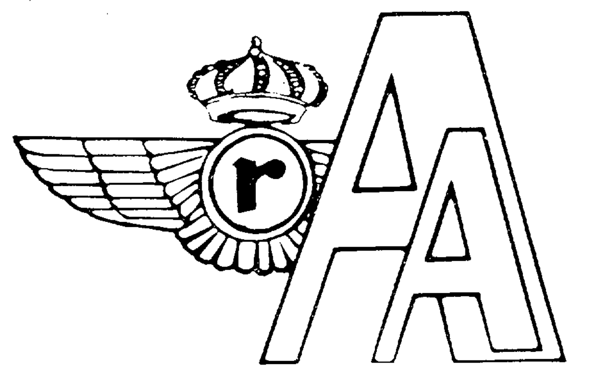
Revista de AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

NUM. 522 – JUNIO 1984

dossier:
La METEOROLOGIA hoy



Entrevista con el
DIRECTOR GENERAL DEL INTA



REVISTA de AERONAUTICA y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL EJERCITO DEL AIRE

Depósito M-5416-1960 - ISSN 0034-7.647

DIRECCION, REDACCION Y ADMINISTRACION
Princesa, 88 - MADRID-8
Teléfonos 244 26 12 - 244 28-19



Nuestra portada: Del Concurso Fotográfico 1983-84. Título "VOLANDO CON EL T-12 B" (Autor: Comandante Antonio Martínez Tajadura)

Ejemplar suelto	200 pesetas
Suscripción semestral	1.200 pesetas
Suscripción anual	2.400 pesetas
Suscripción del extranjero	4.200 pesetas

(más gastos de envío)

VENTA EN LIBRERIAS Y KIOSCOS DE LA REVISTA

MADRID: LIBRERIA ROSALES, TUTOR, 57. KIOSCO CEA BERMUDEZ, 46. KIOSCO GALAXIA, FERNANDO EL CATOLICO, 86. LIBRERIA AGUSTINOS, GAZTAMBIDE, 77. LIBRERIA GAUDI, ARGENSOLA, 13. KIOSCO ALCALDE, PLAZA DE LA CIBELES. LIBRERIA SAN MARTIN, PUERTA DEL SOL, 6. KIOSCO AVDA. FELIPE II, METRO GOYA. KIOSCO NARVAEZ, 24. KIOSCO PRINCESA, 86. LIBRERIA DE FERROCARRILES.
ALBACETE: LIBRERIA "ALBACETE RELIGIOSO", MARQUES DE MOLINS, 5
BARCELONA: SOCIEDAD GENERAL ESPAÑOLA DE LIBRERIA, AVILA, 129
BILBAO: LIBRERIA "CAMARA", EUSKALDUNA, 6
CADIZ: LIBRERIA "JAIME", CORNETA SOTO GUERRERO s/n
CASTELLON: LIBRERIA "SURCO", TRINIDAD, 12.
LA CORUÑA: LIBRERIA "AVENIDA", GASTON GRANDE, 18-20
GRANADA: LIBRERIA "CONTINENTAL", AVDA. JOSE ANTONIO, 2.
CARTAGENA: REVISTAS "MAYOR", MAYOR, 27
PALMA DE MALLORCA: DISTRIBUIDORA ROTGERS, S. A., CAMINO VIEJO BUÑOLAS
EL FERROL: CENTRAL LIBRERA, DOLORES, 2 y 4
SANTANDER: KIOSCO PEREDA, PASEO PEREDA, 15.
SANTOÑA: LIBRERIA "ELE", MARQUES DEL ROBRERO, 11.
OVIEDO: LIBRERIA "GEMA BENEDET", MILICIAS NACIONALES, 3.
SANTA CRUZ DE TENERIFE: LIBRERIA "RELAX", RAMBLA DEL PULIDO, 85.
SEVILLA: JOSE JOAQUIN VERGARA, VIRGEN DE LUJAN, 46.
VALENCIA: KIOSKO AVENIDA, AVENIDA JOSE ANTONIO, 20
ZARAGOZA: ESTABLECIMIENTOS "ALMER", PLAZA INDEPENDENCIA, 19.

NUMERO 522 **JUNIO, 1984**

SUMARIO

Págs.

EDITORIAL

REFLEXIONES SOBRE IDONEIDAD EN POLITICA DE ASCENSOS

El hombre es el recurso más importante y decisivo de cualquier organización puesto que además de manejar recursos dirige la propia organización. Y si la utilización adecuada de los recursos es vital, la dirección eficiente de la organización es decisiva para cumplir las finalidades propuestas. De ahí la necesidad de que el ejercicio de la función directiva recaíga en personas cuya capacitación sea indudable y que además hayan realizado la adecuada trayectoria profesional con eficacia y prestigio.

La función directiva en los Ejércitos es compleja al comprender áreas diversas y especializadas cuyas actividades hay que organizar, promover, coordinar y controlar. Lo que requiere, junto a una capacidad personal indudable, un esfuerzo de formación y una gran experiencia.

Esto es tanto más válido cuanto más alto sea el escalón de mando, que exigirá una mayor capacidad de dirección y una preparación más amplia.

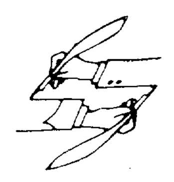
En los Ejércitos la función directiva —en la más amplia acepción del término— corresponde a los Generales, por lo que el ascenso a los empleos del generalato debe responder a criterios estrictamente selectivos. De aquí que el ascenso a General ha sido siempre por elección. Pero este sistema se ha utilizado de forma muy limitada puesto que se aplica únicamente para excluir del acceso al generalato a aquellos Coroneles que presentaban unas claras características negativas. A partir de aquí los ascensos se efectúan generalmente por antigüedad. Así el procedimiento de elección se queda en el umbral, sin agotar sus posibilidades reales que permiten seleccionar de entre los declarados elegibles a los más aptos para las vacantes existentes.

La declaración de "elegible" supone la apreciación de las condiciones necesarias para poder acceder a los empleos de General; pero entre los declarados elegibles estas condiciones no se darán lógicamente en la misma medida, ni en los mismos aspectos, por lo que la declaración de elegible es un primer paso en el sistema de elección pero no el más importante.

El paso fundamental y decisivo del sistema de elección reside en seleccionar, de entre los declarados elegibles, a la persona idónea para el puesto o función existente.

El temor a los posibles errores que se puedan cometer al efectuar la elección no justifica que ésta no se realice, porque ello significaría conceder mayor importancia a los intereses de algunos de los elegibles que al bien de la Institución, que por ser una parte del bien común de todos los españoles está por encima de los intereses particulares de cualquier grupo.

Las frustaciones o desengaños de los no elegidos representan menos daño para la Institución que la promoción para un puesto de mando de alguien que no sea el más adecuado. ■



cartas al director

DEFENSA ANTIAEREA DEL EJERCITO DEL AIRE

El Capitán retirado y actual Comandante Piloto de Iberia don Rafael de Madariaga, desde Madrid, nos escribe la siguiente carta:

Como antiguo miembro en activo de nuestro Ejército del Aire, continúo siendo asiduo lector, suscriptor y ocasional colaborador de esa Revista, que considero una de las más atrayentes para alguién que sigue, como siempre, interesado en los problemas de la Defensa Nacional. Al mismo tiempo satisface mi interés por todos los temas aeronáuticos y desde hace algún tiempo, sus Dossiers son de un elevadísimo valor profesional y técnico. Hasta quizás, demasiado profundos a veces, para una labor de divulgación ¿no es así? Pero siempre una magnífica información, actual y necesaria.

Dentro de ese interés, ha llamado mi atención la polémica iniciada con el artículo publicado en el núm. 511, titulado "¿Debe seguir renunciando el Ejército del Aire a su propia defensa antiaérea?", continuada en los números 517 y 518. Confieso que el primer artículo me causó perplejidad. ¿Cómo es posible que los aviones, tan costosos, que defienden nuestro cielo no cuenten con su propia defensa antiaérea? Hasta donde yo sé, las Bases Aéreas tienen unidades de defensa propias. Por otra parte, si el Ejército de Tierra confiesa que sus propias unidades no cuentan (ni siquiera con las adquisiciones de nuevos misiles antiaéreos) con medios suficientes para defenderse a sí mismas ¿cómo pueden dedicar lo poco que tienen a defender a unidades de otro Ejército? ¿Está así suficientemente garantizada la defensa de los aviones que defienden nuestra Patria y que, como todo el mundo sabe, son el principal elemento de disuasión para preservar nuestra pacífica convivencia?

Estaba en estas reflexiones cuando llegan a mis manos las palabras que el actual Ministro de Defensa pronunció ante la correspondiente Comisión de las Cortes Españolas, en audiencia pública del día 24 de febrero de 1983. El Ministro, consciente del peligro que representa la Fuerza Aérea de un posible enemigo que quiera amenazar nuestra paz dedicó gran importancia a la adquisición de nuevas armas de autodefensa antiaérea por parte de nuestro Ejército de Tierra y por parte, también, de nuestra gloriosa Infantería de Marina. ¿Cómo es posible que no se hiciera referencia alguna a la mejora del armamento de las unidades del Ejército del Aire que defienden las Bases Aéreas? ¿No es el momento de afrontar conjuntamente las necesidades de autoprotección antiaérea de las tres ramas de las Fuerzas Armadas, en función de las prioridades de defensa y en forma equilibrada según los recursos disponibles? ¿No es el momento de normalizar y de nacionalizar este tipo de armamento?

Espero que estas palabras sirvan de modesta contribución al problema y que tenga Vd., Sr. Director, la amabilidad de publicarlas en su Revista, pues créame que el conocimiento de esta laguna de nuestra defensa me ha preocupado vívamente. Una última reflexión ¿cómo ha podido el Ejército del Aire descuidar por tanto tiempo esta defensa? Comprendo que su primera obligación es conseguir modernos aviones, pero también creo que debe procurar obtener medios de defensa antiaérea cercana más en consonancia con aquellos y, desde luego, más eficaces que esos pequeños y anticuados cañones que ahora posee.

El Ejército del Aire en efecto tiene en sus Bases Aéreas Unidades de Seguridad y Defensa que, entre otros medios, cuenta con armas antiaéreas.

También es preciso reconocer que efectivamente estas armas son escasas y anticuadas.

Por otra parte, entre los programas del Ejército del Aire figura, por supuesto, uno dedicado a la modernización de estas defensas. Lamentablemente, la escasez de recursos de material (23%) con que tradicionalmente se ha dotado al Ejército del Aire, sólo permite atender a las necesidades más primarias de la adquisición y operación de aeronaves y a su infraestructura básica (recientemente se ha iniciado la construcción de refugios que también proporcionan alguna defensa (aunque sea pasiva). No obstante, el Ejército del Aire nunca ha renunciado a la autodefensa antiaérea de sus propias Unidades, porque nadie mejor que él conoce la naturaleza de la amenaza aérea y, por tanto, nadie como él sacaría mayor provecho a esa defensa. Su sugerencia nos parece muy lógica pero no nos corresponde a nosotros su valoración ni su realización. Nos congratula, por último, el interés que, como español, tiene por los temas de Defensa al tiempo que agradecemos sus elogios. ■

Material y Armamento

ESTADOS UNIDOS

MODELO AVANZADO DEL F-15 "EAGLE". McDonnell Douglas Corporation está estudiando un modelo avanzado del caza F-15 "Eagle", diseñado para reducir las distancias de despegue y aterrizaje en más de la mitad y permitirle operar desde pistas acortadas por daños de guerra.

El nuevo diseño, respuesta a un requerimiento de la U.S. Air Force para la construcción de un avión de demostración, incorpora las últimas tecnologías en materia STOL (Despegue y Aterrizaje Corto) y que se traducirán también en una mayor maniobrabilidad. La Fuerza Aérea está buscando desarrollar las tecnologías STOL para su aplicación en los cazas existentes y futuros.

Las innovaciones clave del diseño incluyen "canards" móviles y toberas de escape de empuje orientable. Los "canards", aletas cortas colocadas en la parte delantera del fuselaje, aumentarán la capacidad de sustentación del avión y reducirán su resistencia al avance. Nuevas toberas rectangulares vectoriales, orientarán el empuje de los motores durante los despegues y maniobras y le darán un efecto reversor para acortar la carrera de aterrizaje.

Asimismo, los datos de prueba en el túnel aerodinámico muestran que el avión tendrá una mayor sustentación aprovechable a velocidades subsónicas y supersónicas, factor crucial en la maniobrabilidad. En la fotografía aparece el F-15 en su estado actual.

Pero la versión más importante del F-15 será la motivada por haber ganado el concurso para el caza bivalente, en reñida competencia con el F-16 de General Dynamics.

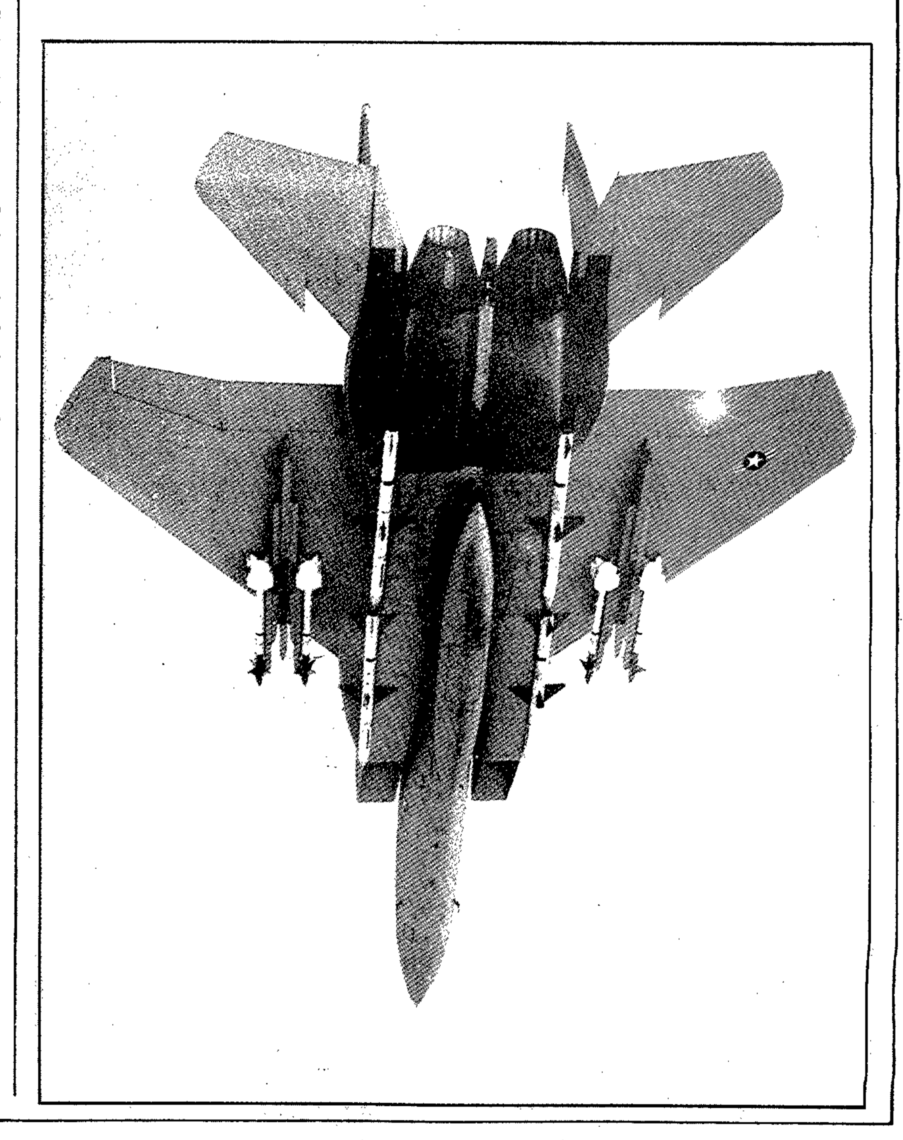
Denominado F-15E, el caza bivalente McDonnell Douglas ha sido diseñado para operar de noche y con mal tiempo contra objetivos distantes en tierra mientras se asegura una superior capacidad de combate aire-aire.

El F-15E podrá llevar hasta 11.113 kgs. de explosivos, carga útil comparable a la del caza-bombardero F-111.

El F-15 tiene el mismo aspecto exterior que el biplaza de entrenamiento F-15D, actualmente producido, y se acomoda a su nueva misión sin pérdida de su capacidad interior de combustible.

Algunos de sus nuevos sistemas han sido ya financiados como parte de un programa de mejora en varias fases del F-15 por valor de $361 millones. Entre otras mejoras se cuentan el radar APG-70, un ordenador central y un sistema de control de armamento programable y un sistema electrónico de combate puesto al día, así como instalaciones para misiles avanzados aire-aire de alcance medio (AMRAAM).

Además, el F-15E estará equipado con mandos modificados y despliegues visuales, incluido un Head-UP Display de amplio campo visual y despliegues visuales para na-



vegación, disparo de armamento y sistemas de operaciones.

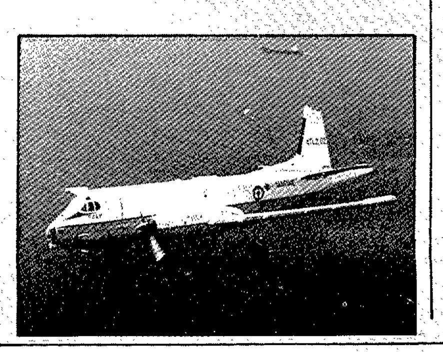
Para ataque de penetración, precisión y gran velocidad, a baja altitud, sobre objetivos tácticos por la noche y con tiempo adverso, el F-15E utilizará un sistema encapsulado denominado LANTIRN (Low Altitude Navigational and Targeting Infrared for Night).

Pequeñas adiciones al radar facilitarán mapas aire-tierra de gran precisión que darán imágenes de alta calidad de objetivos situados a distancias de más de 50 millas náuticas (92,6 kms.).

El F-15E incorporará depósitos ajustables de combustible con capacidad para más de 4.000 kgs.. El armamento será llevado tangencialmente, sobre los depósitos ajustados de combustible a fin de reducir la resistencia al avance. Además de estas mejoras, el F-15E se ha proyectado para operar con mayor fiabilidad y para un más fácil mantenimiento de sus predecesores, los modelos F-15C y D. La seguridad del avión F-15E está también reforzada con relación a los aviones F-15C y D.

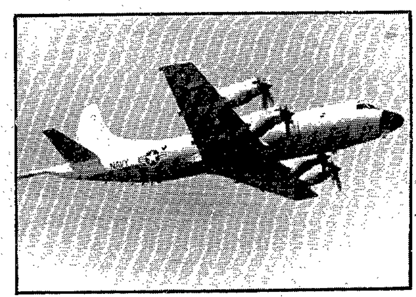
FRANCIA

ATLANTIC ATL-2. Se espera de inmediato la decison para comenzar la producción del avión de lucha antisubmarina ATLANTIC ATL-2 que, más que una nueva versión del Mk-1, es un avión de nueva concepción, en cuya construcción han cooperado con Marcel Dassaul-Breguet, las casas Dornier, MBB, AERITALIA, SNIAS y SNECMA, entre otras. La OTAN ha expresado la necesidad de contar con un avión para la caza de submarinos. ¿Por qué no el ATL-2?

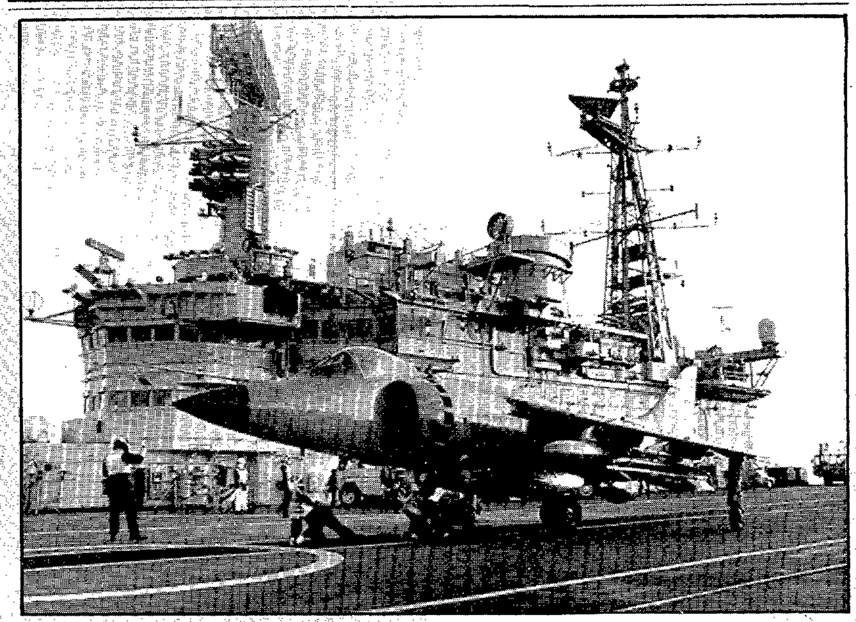


ESTADOS UNIDOS

PRIMER EJEMPLAR DE LA NUEVA VERSION DEL "ORION". Revista de Aeronáutica tuvo la oportunidad de examinar, invitada por la casa Lockheed, en el Salón Aeronáutico de Farnborough, en 1982, la nueva versión del "orión" de lucha antisubmarina, denominado P-3C "Update II", y comprobó que, con sus nuevos sistemas, se triplicaba posiblemente su eficacia en la detección y ataque de submarinos.



Allí se nos dio 1984 para la entrega de los primeros aviones de serie de este tipo. De acuerdo con dicha estimación, hoy informa la Lockheed se ha efectuado la entrega a la Marina de los Estados Unidos del primer aparato preserie del P-3C Update II, para que proceda a su evaluación, con lo que parece confirmarse la entrega de la serie este año. Será un serio competidor del francés ATLANTIC ATL-2.



GRAN BRETAÑA

NUEVO RADAR PARA EL "SEA HARRIER". En su intento de prolongar la vida de los aviones "Sea Harrier" durante toda la década de los años 90, la British Aerospace ha aconsejado al Ministerio de Defensa británico la sustitución del radar "Blue Fox", por el nuevo radar Doppler, de impulsos "Blue Facon", que está desarrollando la casa Ferranti y que, posibilita la detección y el tiro hacia abajo, con lo que mejoraría extraordinariamente la eficacia de estos aviones, sobre todo. Si se les puede dotar de misiles aire-aire avanzados de medio alcance (AMRAAM) en soportes exteriores.

Material y Armamento

UNION SOVIETICA

PRUEBAS DE NUEVOS MISILES DE CRUCERO. La Unión Soviética está probando cuatro nuevos misiles de crucero, con cabeza nuclear, muy largo alcance y gran precisión, con los que tratan de salvar la red de defensa aérea de los Estados Unidos.

El sistema de guiado, que han desarrollado los soviéticos para los nuevos misiles, tiene una tecnología muy similar a la que utilizan los misiles de crucero norteamericanos. Este sistema de guiado, de gran precisión, ha cogido de sorpresa a los servicios de inteligencia norteamericanos que ahora desvelan que es capaz de llevar los misiles soviéticos a muy largas distancias con un Desvío Probable Circular de menos de 50 metros.

Los referidos cuatro misiles de crucero, que se piensa que estarán desplegados en 1985, son los siguientes:

— Misil de crucero, con lanzamiento desde el aire, AS-X-15, con un alcance de más de 1.500 millas náuticas, que será lanzado desde el avión de bombardeo estratégico Backfire, de Tupolev, y —cuando éste se encuentre operativo— por el nuevo avión de bombardeo intercontinental, Blackjack.

— Misil, de diseño radicalmente nuevo, BL-10, de velocidad supersónica, que también será lanzado desde el aire, por el bombardero Bear, de Tupolev, o por el Blackjack. Es de gran tamaño y tendrá un alcance aproximado a las 2.000 millas náuticas, lo que permitirá a los aviones, que actuarán como plataformas de lanzamiento, el mantenerse alejados de las defensas norteamericanas.

— El SS-NX-21 será lanzado desde submarinos del tipo de los conocidos, por la OTAN, con el nombre Yankee y Victor-3. Si estos submarinos se acercan a las costas americanas habría muy poco tiempo para reaccionar.

— El cuarto misil en pruebas es el SSC-X-4, de lanzamiento desde tierra y extraordinariamente parecido a los euromisiles que se acaban de desplegar en Europa Occidental.

La Administración norteamericana considera el programa de desarrollo de estos misiles soviéticos de crucero como una amenaza muy grave que obliga a modernizar el ya anticuado sistema de defensa norteamericano.

Los misiles pequeños de crucero, que operarán por debajo del horizonte de radar y que pueden ser lanzados en racimos, serán muy difíciles de detectar.

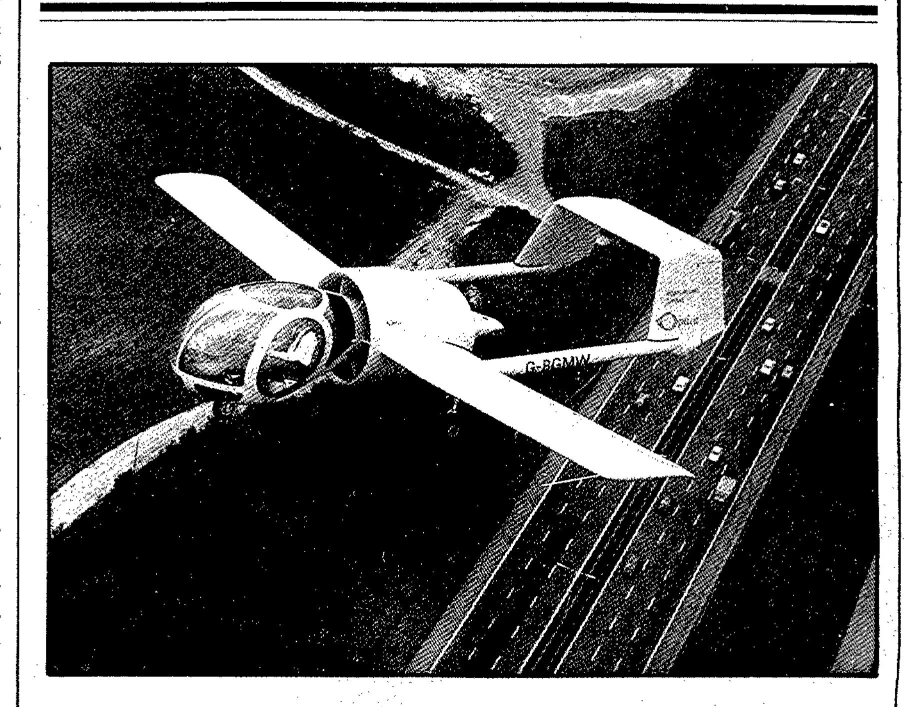
Debido a que los Estados Unidos no ha instalado un sistema de misiles anti-misiles Tierra-Aire, depende únicamente de sus aviones interceptadores dotados de misiles con guiado radar y capacidad de detección hacia abajo.

Una forma de reducir esta grave amenaza consiste en incrementar grandemente el alcance de los aviones interceptadores (El F-15 de McDonnell Douglas y el F-16 de General Dynamics) dotándoles de depósitos externos de combustible para que puedan interceptar a los aviones soviéticos portadores de misiles antes de que lleguen al punto de lanzamiento. A esto cooperará también el despliegue de los interceptadores americanos en bases muy avanzadas.

Por otra parte, el Departamento de Defensa norteamericano está trabajando arduamente en la mejora del sistema de defensa de los Estados Unidos y ya se están efectuando pruebas de la primera fase del radar, de General Electric. OTH-B, con capacidad de detección más allá del horizonte.

El programa OTH-B costará, aproximadamente 900 millones de dólares.

Nunca se dispondría de suficientes aviones AWACS, para proporcionar una defensa adecuada.



GRAN BRETAÑA

IMPORTANTE PEDIDO DE AVIONES "OPTICA". 25 unidades del avión "Optica" saldrán en breve con destino al Africa meridional, en un pedido por valor de millón y medio de libras esterlinas.

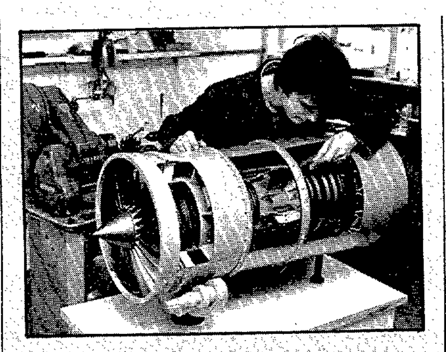
Material y Armamento

El original aparato ha sido proyectado para que funcione a un tercio del costo de un helicóptero en el desempeño de tareas tales como observación del tráfico vial y trabajos de inspección de tendidos eléctricos u oleoductos, ofreciendo para ello una perspectiva panorámica en el ángulo de 270°.

Tiene una fila de tres asientos, de los cuales el de la izquierda corresponde al piloto. Desarrolla una velocidad máxima de casi 100 nudos y es capaz de volar a sólo 50 nudos, régimen óptimo para el tipo de trabajo que debe realizar. Lo impulsa un motor con ventilador de canal —el sistema de propulsión aérea más silencioso que se conoce—, que lo hace ideal para el vuelo a baja altura para tareas tales como patrullaje de cuerpos de seguridad en general, vigilancia de costas, búsqueda de manadas de animales salvajes, búsqueda de yacimientos mineros, estudios geológicos y turismo.

El recorrido de despegue es de 182 a 275 metros y el de aterrizaje sin vientos, de apenas algo más de 90 metros. El perfil de las alas ha sido expresamente concebido para obtener un alto rendimiento a bajas velocidades, al contrario de la mayoría de los aviones, en que es a la inversa, y las características aerodinámicas de que va dotado han dado como resultado un aparato estable, de fácil control y excelente maniobrabilidad.

MOTOR PARA AVIONES DE USO PRIVADO. Modelo a escala 1:3 del motor de aviación Tay Rolls-Royce de tecnología avanzada, que se encuentra actualmente en proceso de perfeccionamiento y que propulsará en su día una nueva serie de reactores de bajo consumo de combustible para hombres de negocio.



La compañía estadounidense Gulfstream Aerospace ha encargado 200 motores Tay para su nueva flota de este tipo de aviones, que entrará en servicio en 1986.

El turborreactor con soplante Tay utilizará un 15% menos de combustible que los motores Spey, que propulsan en la actualidad los aparatos Gulfstream II y III, contando al mismo tiempo con un nivel de ruido muy inferior. Se está asimismo estudiando el empleo de este motor para nuevos aviones de línea Fokker F28 y para dotar con nuevos motores a los aviones 111 de la British Aerospace. Una vez dotados con motores Tay, los 111 conseguirán un ahorro de combustible del 13% y un aumento del 25% en autonomía para una carga útil determinada.

ESTADOS UNIDOS

EN 1985, PRIMER VUELO DEL "GALAXY, C-5B. El C-5B será una versión actualizada del C-5A que incorporará un ala perfeccionada. Este ala se está instalando en sustitución de las antiguas que tienen los aparatos de la flota de los C-5A; motores TF-39-GE-1C de General Electric perfeccionados; aleaciones de aluminio más duraderas; técnicas de la aviación moderna y avanzada; materiales selectos y cambios en el sistema del armado para mejorar la resistencia a roturas así como resistencia a la corrosión.

Como el C-5A, el C-5B ofrece elementos originales en su diseño, que permiten al Ejército del Aire llevar cargas de tamaño poco común, tales como tanques, transportes de tropas, lanzadores de puentes, helicópteros y otras aeronaves para misiones estratégicas de transporte aéreo. El C-5B tiene la capacidad de llevar dos tanques principales modelo M-1.

Entre las características del C-5B hay que destacar su capacidad de operar sobre pistas sin pavimento, sin equipos de apoyo en tierra y descargar y cargar rápidamente mercancías extremadamente voluminosas por ambos extremos de su compartimiento de carga.

Las dimensiones del futuro C-5B serán las mismas que las del C-5A: 69,4 metros de largo y una envergadura de ala de 62,4 metros. Tiene cuatro motores a turbohélice TF-39 con un empuje de 17.848 kilos cada uno. El peso total de despegue máximo es de 327.750 kilos, con un máximo de carga útil superior a los 75.900 kilos. Su compartimiento de carga tiene 5,32 metros de ancho por 3,78 metros de alto x 40.48 metros de largo, lo que le permite transportar cargas de volumen excepcionalmente grandes.

El volver a poner en marcha la línea de producción del C-5 fue particularmente complicado y obligó a reacondicionar unas 210.000 herramientas que habían sido almacenadas en Lockheed Georgia y en los almacenes de otros suministradores desde que se paró la producción del C-5A en 1973. Al reutilizar las herramientas en el proyecto del C-5B se le ahorran al gobierno unos 875 millones de dólares, precio de las nuevas. Más de 60.000 de estas herramientas están sirviendo ya en el programa de substitución del ala del C-5A y la producción de diversos componentes de repuesto. ■

Astronautica

LOS ASTRONAUTAS APRUEBAN EL S.A.F.E. Tres astronautas de la N.A.S.A. visitaron la empresa Lockheed hace poco para comprobar el funcionamiento del llamado "Experimento en Vuelo" del Brazo Solar Desplegable (S.A.F.E.), que será sometido a una prueba durante el vuelo del Columbia en junio del presente año. De izquierda a derecha, se ve a los astronautas Judith Resnik, especialista en carga, el piloto Michael Coates, y el comandante Henry Harsfield. La tripulación de la

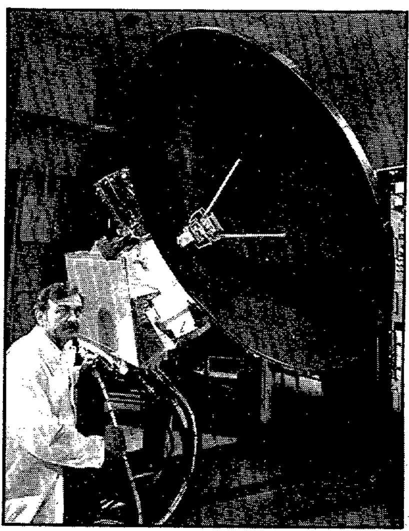


misión del mes de junio incluirá a los otros dos especialistas de carga, Steve Hawley y Richard Mullane, y a Charles Walker.

El S.A.F.E. forma parte de un programa encaminado a desarrollar la tecnología de brazos solares plegables, a fin de producir gran cantidad de electricidad a partir de la luz solar en el espacio exterior. Si se pudiera contar con energía adicional, se podrá aumentar muy sustancialmente la cantidad de operaciones que se realizarían durante las misiones en el espacio exterior.

Durante el lanzamiento de la nave, el ala estará doblada y guardada en el compartimiento de carga del cohete, formando un bulto de unos 10 centímetros de grosor. Una *vez que el* cohete esté en órbita, el ala se desplegará hasta alcanzar su extensión total, unos 32 metros de longitud por 4,10 metros de anchura; después se la plegará y desplegará varias veces para comprobar las características de su estructura y movimientos. Para reducir costos, el experimento llevará sólo un ala con su panel de células solares activas, pero se prevé que un ala desplegable con sus 84 paneles cubiertos de células solares podría captar la suficiente cantidad de energía solar como para producir 12,5 kilowatios de electricidad.

COMUNICACIONES ESPACIALES. La HUGHES AIRCRAFT COMPANY está desarrollando un sistema integrado de rádar y comunicaciones, que serán los dos hojos, las orejas y la voz del Space Shuttle. Este sistema se conoce corrientemente como radar de banda KU, ya



que opera en dicha frecuencia. Este sistema, permitirá asimismo a la tripulación del Space Shuttle comunicarse con Tierra a través de la estación de seguimiento y recogida de datos de la NASA. Asimismo este sistema puede localizar a los satélites colocados en órbita. Se espera que el primero de este sistema de radar de banda KU, se realice en Junio próximo.

ESTUDIOS SOBRE RECURSOS TERRESTRES. El Instituto de Investigaciones Espaciales de los Recursos Naturales, en la Academia de Ciencias de Azerbai-zhan se dedica a descifrar las fotos de la superficie de la Tierra recibidas desde el cosmos.

Este complejo proceso está automatizado.

Los científicos del Instituto, simultáneamente con la tripulación de la estación orbital "Saliut-7", realizan investigaciones con ayuda de Laboratorios volantes en aviones;



helicópteros y el complejo terrestre de medición. Los objetivos terrestres son simultáneamente fotografiados y estudiadas sus características.

La información recibida de tal manera, elaborada y sistematizada, da una representación total sobre la situación de los terrenos y pastizales, así como ofrece la posibilidad de pronosticar la productividad de los sembrados.

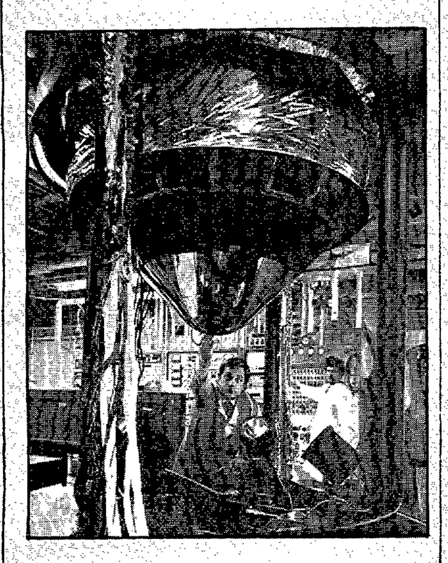
EXPERIMENTOS ESPACIALES BIOLOGICOS. Entre los días 14 y 19 de diciembre del pasado año, el satélite-laboratorio "Kosmos-1514" realizó una serie de experimentos biológicos en el espacio cósmico. Los aparatos de este tipo permiten obtener información que a veces es imposible conseguir utilizando otros medios, incluidos los vuelos pilotados.

Gracias a los experimentos biológicos, se logró comprender cómo influyen en los organismos vivos la imponderabilidad y otros *factores*

Astronautica

del vuelo, entre ellos la irradiación. Se estableció que, a pesar de que la imponderabilidad influye en la actividad de ciertos órganos (sistema cardiovascular, tejidos muscular y óseo, etc.).

VISITANTE DE JUPITER. La Sonda Cósmica Galileo, llave que podría desvelar los secretos del sistema solar cuando visite Júpiter en Agosto de 1988, está siendo examinada antes de que la sonda entre en un vacuómetro térmico para su puesta a prueba. La sonda ha sido construida por la Compañía Hughes Aircraft para la NASA. Los ensayos realiza-



dos por el Grupo Espacial y de Comunicaciones del Laboratorio Espacial y de Simulación de Hughes prepara la sonda para su viaje, de una hora de duracón a través de la atmósfera de Júpiter. La sonda y su nave espacial acompañante, el Satélite Galileo, están programados para su lanzamiento en la lanzadera espacial en Mayo de 1986. El satélite retransmitirá los datos recogidos por la sonda desde la atmósfera de Júpiter a las estaciones de seguimiento en la Tierra. El satélite circundará Júpiter durante 20 meses por lo menos después de su encuentro con la sonda.

UN NUEVO VIAJE A LA ESTACION ORBITAL "SALIUT-7" DE TRES COSMONAUTAS SOVIETICOS. El ocho de diciembre despegó, del cosmódromo de Baikonur la nave espacial "SOYUZ T-10" con los cosmonáutas Leonid Kizim, Vladimir Soloviov y Oleg Atkov a bordo. La nave Soyuz se acopla a la estación Saliut-7 en órbita, ahora en régimen automático, donde los tripulantes realizarán un ciclo ordinario de trabajos.

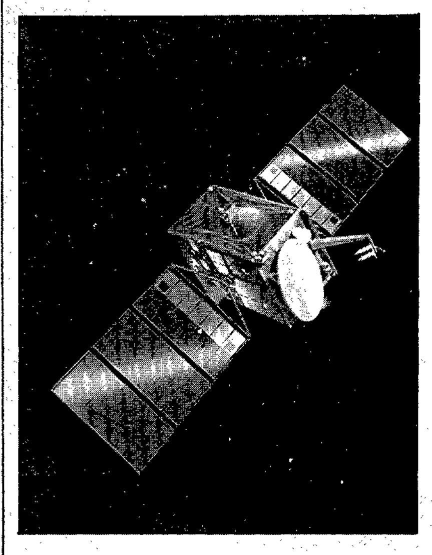
El comandante de la nave, L. Kizim, tiene 43 años, es cosmonáuta desde 1965. Ha participado en en anteriores vuelos espaciales, en 1980 trabajó a bordo de la Saliut-7 en una misión de reparación de algunos elementos de la misma y realización de diversos experimentos.

Vladimir Soloviov, 37 años, es cosmonáuta desde 1978, y este era su primer vuelo espacial. También Oleg Atkov realizó el viaje al cosmos por primera vez. Tiene 34 años, es médico cardiólogo, participó en el diseño del cardiógrafo ultrasónico portátil probado durante la estancia de los cosmonáutas Beregovoi y Lebedev en la Saliut-7 (1982).

La presencia de un médico en una tripulación espacial después de un intervalo de muchos años, se debe al hecho de que hasta el momento no se puede afirmar que se hayan estudiado plenamente todos los efectos de la ingravidez en el ser humano, especialmente los más sutiles. Es por ésto muy interesante que a bordo de un aparato espacial se encuentre un especialista con posibilidades de observar directamente la reacción que presenta el organismo en estado de ingravidez, de analizar en su conjunto todos los fenómenos relacionados con ella. Los equipos médicos de la estación permiten realizar las más diversas investigaciones.

La Saliut-7 se puso en órbita en abril de 1982. Desde entonces han trabajado en ella 10 personas: dos expediciones de larga duración de 211 y 150 días respectivamente, y dos expediciones visitantes. La última tripulación terminó el trabajo en noviembre de 1983.

LOS CIMIENTOS DE LOS FUTUROS SATELITES JAPONESES. La Compañía Lockheed Missiles & Space (LMSC) suministrará los sensores terrestres para el Satélite Experimental japonés ETS-V, el primer satélite geosíncrono con estabilización sobre tres ejes que será diseñado, construido y lanzado por Japón. Estos sensores son de diseño similar a los utilizados en diversos satélites de comunicaciones, tales como el SATCOM e INTELSAT-V, y utilizarán



detectores de infrarrojos para explorar y localizar los horizontes de la Tierra y después transmitir los datos al sistema de control de orientación del satélite con relación a tres ejes que le permitirá orientar en forma precisa la nave hacia lugares de la Tierra previamente seleccionados. El ETS-V, cuya reproducción artística vemos en la fotografía, será utilizado para verificar la capacidad de lanzamiento del cohete H-1, de tres fases, que se encuentra actualmente en fase de perfeccionamiento, y puede pasar a ser la base de los futuros satélites japoneses de mayor capacidad. ■

Industria Nacional

LA FERIA DE BARCELONA AMPLIA Y REMODELA SUS INSTALACIONES. La Feria de Barcelona se dispone a acometer un plan de obras de ampliación y remodelación de sus instalaciones.

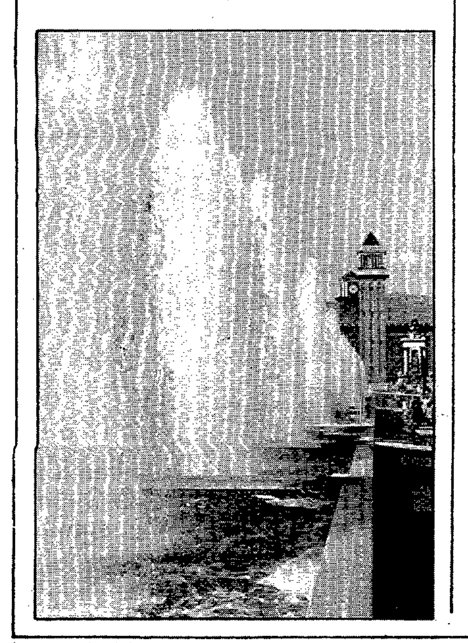
El proyecto pretende, de un lado, satisfacer las necesidades de aumento de la superficie útil para las exposiciones y, de otro, remodelar los espacios abiertos del recinto.

Ambos objetivos se sitúan en la línea de potenciar la competitividad comercial que la feria barcelonesa ha alcanzado en los medios internacionales.

El presupuesto de las obras de ampliación, asciende a 1.683 millones de pesetas.

Las obras, que comenzarán el día 15 de junio próximo, al término de la Feria Internacional de Muestras, comprenden la construcción de un nuevo pabellón adosado al palacio del Cincuentenario, un aparcamiento subterráneo, la ampliación de la columnata hasta la esquina de la avenida del Paralelo y la calle Lérida y la remodelación de la plaza del Universo. En total, casi 33.000 metros cuadrados nuevos.

En la plaza del Universo se prevé la construcción de un edificio lineal que de uniformidad a las fachadas de los palacios Número Uno, Cincuentenario, Feria y de Congresos. En el nivel alto de este edificio se ubicará una superficie dedicada a exposiciones y por medio de un pasillo central los visitantes podrán trasladarse de un palacio a otro de los citados sin necesidad de cruzar la plaza.



Recientemente, durante la celebración del Salón Náutico Internacional, han entrado en funcionamiento 88 fuentes en la avenida María Cristina, con lo que culmina una de las cinco fases de remodelación de esta vía de acceso a las instalaciones feriales.

El sector Internacional Aeroespacial COSMO de la Feria Internacional de Muestras de Barcelona, está llevando a cabo estos días activas gestiones con los más significativos grupos aeronáuticos del mundo, con objeto de preparar su posible participación en Barcelona, los días 2 al 10 de Junio de este año.

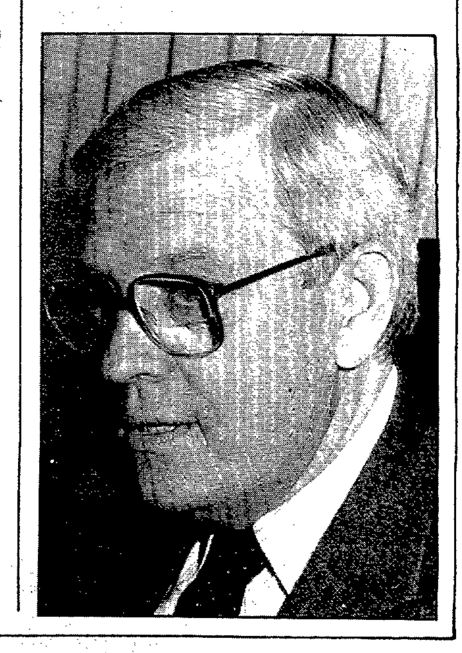
En la mayor parte de países más avanzados tecnológicamente, las industrias del Sector se agrupan con objeto de conseguir mejores resultados comerciales puesto que además, los contratos aeroespaciales no se limitan a ventas de aviones sino que incluyen un amplio espectro de accesorios mecánicos, electrónicos, simuladores, equipos, etc., así como los servicios de mantenimiento y post-venta, objeto del Sector COSMO.

IMPORTANTE ACUERDO DE COLABORACION ENTRE FERIA DE MUESTRAS-AEROPUERTO DE BARCELONA. Con motivo de la celebración del Sector Internacional Aeroespacial COSMO, coincidiendo con la Feria Internacional de Muestras del 2 al 10 de junio de 1984, después de una serie de fructíferos contactos se ha llegado a un amplio acuerdo con el Aeropuerto de Barcelona, que permitirá por vez primera ubicar en una zona de El Prat la exposición estática y en vuelo de los aviones de múltiples países que acudirán al Sector. Asimismo, la situación, hará posible al numeroso público que sin duda acudirá al Aeropuerto, la visión directa de dichos aparatos, sus evoluciones en pista y en el aire, sin perjudicar las zonas de uso habitual.

El actual acuerdo Aeropuerto-Feria de Barcelona, permitirá el máximo apoyo de toda la infraestructura a COSMO, con la meta común de beneficiar al máximo a la industria aeronáutica española, a nivel internacional.

McDONNELL DOUGLAS NOMBRA A ROBERT D. SAMUELSON VICEPRESIDENTE PARA OPERACIONES EN ESPAÑA. Con objeto de dirigir las operaciones futuras de McDONNELL DOUGLAS ESPAÑOLA ha sido nombrado Robert D. Samuelson, quien se ha incorporado recientemente a la tarea de cumplir los compromisos adquiridos por MDD en relación con el Programa FACA.

En 1954 participó en el proyecto F-101 y desde entonces ha estado vinculado en sucesivos modelos y mejoras del F-4 y más recientemente en el programa de desarrollo del F-15 y del F-18. ■



BASES DE DATOS: Una nueva aproximación al ALMACENAMIENTO DE INFORMACION

FEDERICO YANIZ VELASCO, Comandante de Aviación

INTRODUCCION

Conocer es el primer paso para el bien mandar. Estar enterado de los medios disponibles, especialmente el potencial humano con el que se cuenta, es tan decisivo para poder alcanzar el éxito en la gestión de cualquier empresa, que no es preciso insistir en ello. Lo que sí conviene resaltar es la necesidad de que ese conocimiento sea completo y verdadero. Ambos requisitos se traducen en un único concepto: la calidad de la información. Esa calidad depende de cuatro factores: su origen, el tratamiento recibido, su oportunidad y la presentación elegida. Las fuentes de la información han de ofrecer la máxima garantía, pues de ello depende el resultado final. Los datos han de tratarse de modo que no se altere su contenido y sólo se mejore su forma. La rapidez es una necesidad imperiosa de los actuales sistemas, ya que una información obsoleta equivale a una falsa. La presentación clara ahorra un tiempo fundamental en el análisis de una situación. El Mando debe disponer de una información que le proporcione el máximo conocimiento del tema que estudia con un mínimo esfuerzo de asimilación. De este modo podrá centrar el esfuerzo en su misión: la toma de decisiones.

La informática ha revolucionado el mundo del tratamiento de la información. Los ordenadores, con su evolución y avance espectacular en todas las áreas, están marcando la segunda mitad del siglo XX. Han liberado y al mismo tiempo esclavizado al mundo moderno. La dependencia de la "máquina" se hace cada vez más visible. El proceso parece no detenerse. En cualquier ente, la espiral informática suele tener unos comienzos humildes seguidos de un desarrollo espectacular e imparable. Por lo general, el principio son aplicaciones que ayudan a llevar contabilidad, administrar almacenes, etc.; unas traen otras y lo que comenzó como una pequeña oficina de apoyo empieza a tomar aires de gran sección con un considerable peso específico en la empresa u organismo de que forma parte.

Resulta interesante observar la diversidad de posiciones que se han tomado al situar, en la estructura orgánica de las empresas, las secciones y grupos dedicados a prestar apoyo informático. La evolución en el tiempo de esta oficina de proceso de datos ha sido realmente notable, ocupando hoy un lugar importante con independencia de cómo haya sido resuelto el problema estructural. Sin entrar a fondo en la cuestión organizativa, no cabe duda de la razón de ser de esas oficinas: el tratamiento de los datos o caudal de información. "Datos" es la palabra clave. Al comienzo de la informática se consideró que pertenecían a los diversos programas que los trataban y en los que estaban inmersos. Al multiplicarse las aplicaciones y crecer de modo geométrico el volumen de la información, empiezan a aparecer problemas de almacenamiento y a prestársele la atención debida por su gran importancia. La evolución hacia sistemas integrados de información, la aparición de los procesos distribuidos y el uso de diccionarios de datos han hecho que éstos queden desligados de una aplicación particular y se consideren como un "bien" general de gran valor en la empresa u organismo.

IDEAS GENERALES SOBRE BASES DE DATOS

Se suele definir Base de Datos como un conjunto de información mínimamente redundante, organizada según una estructura definida que permita el acceso de forma sencilla por los programas de aplicación. Para mayor claridad se establece la distinción entre base de datos (escrito con ambas iniciales minúsculas y abreviado por bd al referirse a una base de datos y por bds cuando a varias) y Base de Datos (con ambas en mayúsculas y cuya abreviatura es BD en singular y BDs en plural). Por Base de Datos se entenderá el conjunto de información de un sistema determinado albergado, o mejor, almacenado en una o varias bases de datos. Aplicándolo a un caso práctico en el Ejército del Aire, la Base de Datos de Personal estaría formada por distintas bases de datos con información relativa a los miembros de este Ejército. Se podría decir que las bds son los componentes donde se recogen los datos, mientras que la Base de Datos es el conjunto

IDEAS SOBRE UNA BASE DE DATOS DE PERSONAL

CONSIDERACIONES GENERALES

Construir una Base de Datos de Personal es una tarea de gran importancia y, por la naturaleza del objeto, sumamente delicada. Lo que ha de almacenarse son datos sobre la vida profesional de las personas de nuestro Ejército. Una Base de Datos de esta importancia debe de estar encuadrada en un Sistema de Personal del Ejército del Aire en el que se determinen los objetivos a alcanzar con dicha Base de Datos, las líneas maestras que han de regir su diseño y explotación, los procedimientos para la carga inicial, actualización y acceso a los datos, los modos alternativos de actuación para el caso de fallo temporal de los equipos de procesos de datos, la interacción con otros Sistemas automatizados del Ejército del Aire y, en general, todas aquellas decisiones que hagan aprovechable y eficaz la existencia de la Base de Datos de Personal.

LINEAS MAESTRAS DEL DISEÑO

La primera preocupación que surge ante la posibilidad de poseer una BD de Personal es la Seguridad. Quien tuviese acceso total a dicha BD podría conocer, modificar o destruir la información almacenada en ella sobre cualquier componente de nuestro Ejército.

Para garantizar la integridad y seguridad de la información acumulada en los ordenadores y, más específicamente, en las bases de datos, los programas de aplicación pueden dotarse de palabras de paso, verdadero "santo y seña" de obligado conocimiento, para que puedan ser ejecutados. El acceso físico a las pantallas puede restringirse al personal autorizado por el EMA y el MAPER' de forma que no se ocupen las mismas personas de los distintos grupos de personal existentes en nuestro Ejército.

La información sobre personal del Ejército del Aire se podría dividir en las ocho bases de datos siguientes:

PERO1. Personal Civil.

PERO2. Personal de Tropa

PERO3. Jefes, Oficiales y Suboficiales de Complemento del EA y los que se determine de otras Escalas a extinguir.

PERO4. Suboficiales del EA no comprendidos en la PERO3.

PERO5. Oficiales del Arma de Aviación en sus tres Escalas (EA, ET y ETS). Cuadro 2.

PERO6. Jefes y Oficiales de las Escalas Especiales del Arma de Aviación, Cuerpo Auxiliar de Oficinas Militares y Escalas Auxiliares.

PERO7. Jefes de las mismas Escalas y Cuerpos que la PERO5.

PERO8. Oficiales Generales del Arma de Aviación, Cuerpos del Ejército del Aire y del Estado Mayor General.

y la reunión de ellas (pueden existir sistemas en que la BD esté formada por sólo una bd). Como ejemplo, se puede citar la Base de Datos del Sistema de Necesidades y Distribución del Mando de Material compuesta de treinta y cinco bases de datos diferentes.

En este punto puede surgir una pregunta: ¿por qué usar Base de Datos? La respuesta inmediata sería decir que con su uso se alcanza un control centralizado de la información, que es a juicio de muchos expertos, una de las riquezas más importantes de cualquier organización. Este deseado control centralizado de los datos contrasta con la situación actual en la mayoría de las empresas, donde cada aplicación tiene sus propios archivos privados; de esa forma la información se encuentra muy dispersa, repetida y sin posibilidad alguna de control sistemático. Una Administración de Datos eficaz, apoyada en el uso adecuado de Base de Datos, proporciona ventajas muy importantes, pudiendo resumirse en las siguientes:

– Aumenta la disponibilidad de los datos. Una buena Administración lo conseguirá, identificando las fuentes responsables para cada dato, estableciendo normas para su recogida y actualización y asegurando se cubren los requisitos que tiene cada aplicación respecto al soporte de datos.

– Facilita el mantenimiento de la información, que resulta muy mejorado como consecuencia de la independencia lograda usando la tecnología de Base de Datos. Esta libera a los programas de aplicación de la preparación y formato de los datos y de su almacenamiento físico.

– Disminuye la redundancia de los datos, lo que permite obtener sensibles ahorros dada la posibilidad de que varias aplicaciones utilicen los mismos datos.

– Incrementa la seguridad y privacidad. El riesgo de exponer a personal no autorizado la información, aumenta de modo geométrico con el número de usuarios. El Administrador de Datos mejorará la privacidad, al controlar de modo centralizado el "derecho a conocer" y la "necesidad de conocer" de cada usuario. La seguridad se incrementará como resultado de una vigilancia bien dirigida y planificada que prevenga la destrucción de la información.

– Mejora de la integridad de la información. El Administrador, con el establecimiento de normas y salvaguardias oportunas, prevendrá la modificación indebida de datos por personas malintencionadas o por usuarios honestos que cometan errores o descuidos.

DISEÑO, IMPLANTACION Y EXPLOTACION DE BASES DE DATOS

En la vida de una Base de Datos pueden, distinguirse tres fases: de Diseño, de Implantación y de Explotación. El nombre de cada una de ellas nos dice claramente el período comprendido. La fase de Diseño es básica desde el punto de vista creativo por su importancia para el buen funcionamiento posterior de un sistema. Puede haber otras formas de abordar la tarea pero, usando experienciaa propias, se trata con estas ideas de cubrir el vacío encontrado en este campo. La fase de Diseño se divide a efectos didácticos en tres etapas que no tienen fronteras perfectamente definidas y en la práctica resulta muy difícil separar: Diseño Lógico, Diseño Físico y Diseño Final.

Diseño Lógico

Al ser ésta una etapa conceptual, es imprescindible el apoyo de personal técnico del área objeto de estudio, por lo que en el equipo de dise-

ño deberán figurar los expertos que sean necesarios. Por medio de entrevistas, encuestas y estudio del tema a tratar y con la acumulación de toda la documentación pertinente, se preparará y formará el equipo encargado del trabajo. Con el conocimiento obtenido podrán sentarse los fundamentos del diseño, fijándose en primera aproximación, las "entidades" o bloques de información que se desea aparezcan en las distintas bases de datos. Estas entidades, con su descripción y características, se introducen en un diccionario de datos, que será instrumento básico en la construcción del entramado de las bases de datos.

Los bloques de información se irán asociando, por afinidad lógica, en agrupaciones de datos. Las agrupaciones se pueden relacionar unas con otras, formando estructuras. Una "relación" es la ligazón que se establece entre dos agrupaciones de bloques de información. Existen varios tipos de relaciones entre agrupaciones de datos. Una relación de "una a una" se dan cuando a cada ocurrencia de la primera agrupación corresponde una y sólo una de la segunda. Una relación de "una a muchas" existe cuando a cada ocurrencia de la primera agrupación se corresponde con varias de la segunda. La inversa de una relación es la que existe desde la segunda agrupación a la primera. Se llama relación simple a la de una a una, y compleja a la de una a muchas. Una "relación jerárquica" es una relación compleja cuya inversa es simple.

Para llegar a fijar un diseño se precisa de un análisis detallado de las relaciones entre las distintas agrupaciones de datos. De forma general, una relación de una a muchas es una relación de dependencia, mientras que la relación de un a una lo es de complementación. Fijando las relaciones que se pueden establecer entre las diferentes agrupaciones de datos, se llegará a unas estructuras que respondan a los requisitos de un caso concreto. De este modo se obtiene un primer diseño que se conoce por lógico y que es una aproximación hacia el objetivo último.

DESARROLLO DETALLADO DEL DISEÑO DE LA bd PERO5

Siguiendo la pauta marcada, se comienza por estudiar y definir las posibles entidades a incluir en la base datos PERO5. La información a almacenar en esta BD sería toda la existente para el persoanl al que se refiere, hoy dispersa en documentación muy diversa. La podríamos clasificar en: de carácter general, de carácter militar, de carácter aeronáutico, información confidencial, económica e historial. Tras un estudio detallado, se han seleccionado las entidades necesarias para cubrir la información que se espera de una BD de este tipo. Son las siguientes:

IDENTIFICACION.–Datos básicos de identidad del sujeto de que se trate. NOMBRE, apellidos y nombre. NACIMIENTO, fecha y lugar de nacimiento. MEDICA, ficha físico-médica del titular. DOMICILIO. FAMILIA. DESTINO. POSICION, puesto dentro del destino. VUELO, la información aeronáutica relativa al titular. TITULO, los diplomas, títulos, etc. de carárter militar que posea. ESTUDIO, los títulos, diplomas, etc., de carácter civil. IDIOMAS. SALTO, actividades en paracaídismo. CONCEPTUACION. CONFIDENCIAL, información de este tipo relativa al sujeto. HISTORIA, resumen estructurado del historial anual del interesado. NOMINA, información económica.

Estas entidades son genéricas y tendrían subelementos de datos, que no se especifican en este trabajo.

CREACION DE LA BASE DE DATOS PERO5

Definidas las entidades de interés en la BD PERO5, hay que analizar en un proceso experimental sus relaciones y afinidades, y como resultado de este estudio, se llega a unas agrupaciones de datos tras varias pruebas no satisfactorias. Definidas las agrupaciones se ensayan diversas estructuras, fruto del análisis de las relaciones entre las agrupaciones. Se necesita probar muchos modelos hasta alcanzar el que se cree adecuado. El diseño lógico obtenido se somete al proceso indicado anteriormente para conseguir el diseño final. En ese paso gradual se cuidará especialmente que los segmentos se encuadren en la BD en el lugar idóneo, según la información que albergan.

Durante el diseño de la bd se introducen en un diccionario las características y descripciones de sus componentes. Dado el limitado número de segmentos, entidades y subelementos, se pueden insertar desde un terminal con pantalla y teclado. Cuando el volumen de información es muy grande ha de hacerse por un proceso en lote. Primero, se crean las entidades con sus descripciones y datos técnicos; posteriormente, los subelementos y los segmentos; y por último, la base de datos con sus parámetros técnicos y descripción. Extrayendo esa información del diccionario se implanta la BD PERO5.

Diseño Físico

El diseño primario alcanzado en el punto anterior debe ajustarse a uno de los modelos de BD existentes. Por razones técnicas diversas, siendo entre ellas decisiva el tipo de soporte lógico (software) utilizado en los ordenadores del Escuadrón de Proceso de Datos, se elige el modelo jerárquico. Concretando más, es necesario fijar el entorno informático en que se va a trabajar en esta etapa del diseño. IMS es un programa producto de la empresa IBM orientado a soportar aplicaciones en línea. Es uno de los sistemas de gestión muy usados para trabajar con bases de datos de tipo jerárquico y está instalado en los ordenadores 4341 del Ejército del Aire. La decisión de usar el citado producto abre una serie de opciones y establece unos condicionantes técnicos a tener en cuenta.

Sentadas estas premisas ineludibles, se procede a transformar el diseño resultante de la fase anterior adaptándolo al soporte lógico con el que se va a trabajar. Las estructuras se convertirán, con los ajustes precisos, en bases de datos físicas. Las agrupaciones se transforman en segmentos que son, para IMS, las unidades básicas de tratamiento de información. Las entidades, que unidas formaban agrupaciones, pasarán, previa comprobación para evitar repeticiones, a los segmentos correspondientes. Una repetición, necesaria en casos excepcionales, iría contra un principio fundamental de Base de Datos. De todas las entidades de un segmento, la llamada "clave" sirve para accederlo y es desde pun-

tos de vista lógico y técnico, la más importante. Definidas las claves para todos los segmentos, se llega finalmente a diseño físico derivado del obtenido en el punto anterior.

Puede suceder que, pese al esfuerzo realizado, no se hayan cubierto todos los requisitos de las aplicaciones que se van a procesar. Ocurre que, a veces, un proceso necesita acceder a un segmento con una clave distinta de la seleccionada y que otro debe tratar conjuntamente segmentos procedentes de dos o más bds físicas. Una vez identificados esos problemas, IMS proporciona opciones eficaces para resolverlos. Estas opciones son "apuntadores secundarios" y "relaciones lógicas". Los apuntadores secundarios hacen posible identificar y acceder a un segmento por una clave distinta de la elegida previamente. Se puede con esta técnica apuntar a cualquier entidad situada en un segmento. Cuando se emplea un apuntador secundario en una base de datos, se podrá procesar un segmento determinado como si la entidad sobre la que se utiliza el apuntador fuese la clave. Si es necesario asociar segmentos procedentes de distintas bds físicas, se pueden usar relaciones lógicas. Con ellas se crea una base de datos lógica, formada por dichos segmentos unidos por apuntadores, que puede ser procesada como si fuese una base de datos real. Los datos son los mismos de las bds físicas de que proceden y por ello no se ocupa espacio adicional de almacenamiento. Existen relaciones lógicas unidireccionales y bidireccionales, sirviendo cada tipo para resolver distintos casos concretos que se presentan. La información técnica y descripción de los segmentos se incluirá en el diccionario y, si fuese necesario, se modificará la introducida anteriormente sobre las entidades por haberse producido algún cambio durante el paso al diseño físico.

Diseño final

En esta etapa, deben tomarse decisiones técnicas de gran importancia. Se han de concretar y fijar ciertos parámetros imprescindibles para llegar a tener las bds en disposición de ser usadas. La primera decisión se refiere al tipo de bases de datos. La alternativa genérica que se presenta es utilizar un tipo de base de datos son acceso secuencial o con acceso directo. Para elegir uno u otro es preciso tener en mente la aplicación que va a procesar las bds. Cuando se trata de sistemas en los que, desde un terminal conectado en línea se pretende interrogar y obtener información sobre cualquiera de las entidades almacenadas, el acceso directo es el más conveniente. En aquellos casos en que es necesario obtener lista y las interrogaciones se hacen siguiendo un orden prefijado, el acceso secuencial podría ser el oportuno. En situaciones reales suele ocurrir que las necesidades no están bien delimitadas y se desea tener la posibilidad de interrogar a las bds del modo que mejor se ajuste a cada caso específico. Entre los nueve tipos que se contemplan en el campo posible se elige, para centrar el estudio y seguir el proceso teórico, las bds HDAM. Es preciso puntualizar que existen modelos de bds que, sin ser ideales ni para el acceso directo ni para el secuencial, representan un compromiso a tener en cuenta en un caso práctico.

Las bases de datos HDAM son adecuadas cuando se desea obtener respuestas rápidas a interrogaciones realizadas desde una pantalla. Su sistema de acceso directo garantiza alcanzar rápidamente, mediante una

GLOSARIO DE TERMINOS

APLICACION: Conjunto de actividades específicas afines a las que se dedica un ordenador.

AREA DE DIRECCION DE RAICES (RAA): En las bds HDAM, es aquella zona de almacenamiento donde se sitúan los RAPS,s o puntos de dirección de segmentos raices.

BASE DE DATOS FISICA: Una bd en la cual los segmentos pueden almacenarse en orden jerárquico.

BASE DE DATOS LOGICA: Una bd que relaciona segmentos de una o más bds físicas en el orden jerárquico correspondiente a su uso en la aplicación.

BLOQUE DE ESPECIFICACION DE PROGRAMA: Un conjunto de sentencias señalando las bds necesarias segmentos que van a ser accedidos y las opciones de modificacion de bds para un programa determinado.

CAMPO: Es el área específica que se emplea para una determinda clase de datos.

CATEGORIA: Es una agrupación lógica de entidades afines.

CLAVE: Es el campo que contiene la entidad que sirve para identificar un segmento.

DAD: Ver "Dispositivo de Almacenamiento de Acceso Directo". **DBD:** Ver "Descripción de Base de Datos".

DESCRIPCION: En el diccionario de datos, el texto usado para describir al sujeto.

DESCRIPCION DE BASE DE DATOS: Un conjunto de sentencias que describen la estructura jerárquica, la organización, el tipo de dispositivo, longitud de los segmentos, contenido y secuencia para la generación de una bd.

DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO DE ACCESO DIRECTO (DASD): Tipo de dispositivo en el que el tiempo de acceso es independiente de la posición que ocupen los datos.

ELEMENTO: En el diccionario de datos, la unidad más pequeña de datos para la que se suministra una categoría separada.

ELEMENTO DE DATOS: Nombre que corresponde a una clase o categoría de datos.

ENTIDAD: Es cualquier objeto, persona, idea o relación sobre la que se necesita conocer en un sistema.

JERARQUIA DE DATOS: Estrucutra de datos construida por conjuntos y subconjuntos de tal naturaleza que cada subconjunto de un conjunto es de rango inferior al de los datos del conjunto.

MEMORIA VIRTUAL: Es el espacio direccionalbe que ante el usuario aparece como memoria real, con sus mismas características, y desde el cual las instrucciones y los datos se transfieren a las posiciones correspondientes de la memoria real.

METODO DE ACCESO: El mecanismo de trasladar datos entre un ordenador y elementos periféricos de almacenamiento.

METODO DE ACCESO A LA MEMORIA VIRTUAL (VSAM): Es un método de

llamada "rutina de azar", cualquier dato almacenado independientemente de donde se encuentre. Por otro lado, permite acceder a la información situada en un segmento sin tener que pasar por aquellos que no necesitamos en ese momento.

Escogido el tipo de base de datos a emplear, se tienen que tomar otras decisiones de carácter técnico que afectan especialmente al almacenamiento de los datos y a las áreas de entrada y salida. Decisiones sobre el tamaño del área de dirección de segmentos raíces (RAA), el uso de espacio libre, el número de puntos de dirección de raíces (RAP) y la rutina de azar a usar, son de gran importancia en el buen funcionamiento futuro y en el tiempo de respuesta que se obtenga al procesar nuestras aplicaciones. Dado el carácter eminentemente técnico de las anteriores variables, se mencionan únicamente para seguir todos los puntos a tener en cuenta en este diseño final y presentar una metodología que cubra todas las facetas del desarrollo de bases de datos.

Decididas todas estas características, sus valores y la descripción de las bds se incluirán en el diccionario. Se informarán igualmente de las entidades y segmentos que no lo estuvieran y se revisarían sus datos técnicos para comprobar si son los correctos. Queda otro grupo de acciones relacionadas con los programas de aplicación, como la construcción de los PSBs (Definición de la porción de Base de Datos que un programa puede acceder) que han de efectuarse en esta etapa. Su explicación detallada se escapa del carácter de este trabajo.

Al llegar a esta altura, las bases de datos están en condiciones de ser implantadas y luego usadas. Desde que se comenzó a estudiar qué entidades debían aparecer en el sistema, se ha recorrido un largo camino. El esfuerzo de muchas personas, con diferentes conocimientos y especialidades, más un planeamiento riguroso son condiciones precisas para poder conseguir un diseño de Base de Datos que responda a las necesidades planteadas en un sistema determinado.

acceso creado para el proceso secuencial o directo de registros de longitud variable almacenados en dispositivos de acceso directo.

PUNTO DE DIRECCION DE SEGMENTO RAIZ: En las bds HDAM, el área que contiene la dirección única de un segmento raíz.

PROCESO: Es un conjunto de decisiones y actividades relacionadas lógicamente y requeridas para realizar una tarea.

PROCESO EN LINEA: Nombre con que se designa el funcionamiento de terminales y demás equipo auxiliar del ordenador cuando opera bajo el control directo y absoluto de la unidad central de proceso.

PROCESO POR LOTES: Es la técnica consistente en ejecutar un conjunto de programas de forma tal que más el proceso de cada uno de ellos se complete antes de iniciarse la ejecución del siguiente programa de ese conjunto.

PROGRAMA DE APLICACION: Programa escrito para un usuario o que éste crea para sí mismo y que se aplica a sus propios trabajos.

PROGRAMA PRODUCTO: Denominación genérica de todo programa que la casa IBM anuncia como tal y sujeto a utilización bajo contrato.

PSB: Ver "Bloque de Especificación de Programa".

RAA: Ver "Area de Dirección de Raíces".

RAP: Ver "Punto de Dirección de Segmento Raíz".

REGISTRO DE BASE DE DATOS: Es una ocurrencia del segmento raíz y todos sus dependientes.

RUTINA DE AZAR: Es un programa especial que transforma, mediante un algoritmo matemático, la clave del segmento en una dirección dentro de la bd para alojar una ocurrencia del segmento raíz.

SEGMENTO: En IMS, la unidad básica de información que es almacenada y puede recuperarse por un programa de aplicación. Los segmentos se agrupan en niveles jerárquico formando bds.

SEGMENTO RAIZ: En IMS, el segmento único en la cima de la jearquía y por tanto es sólo padre de ella.

SISTEMA: Es un conjunto de recursos, tareas e información estrechamente relacionadas e interdependientes, formando un cuerpo único y con un objetivo común claramente definido.

SOPORTE LOGICO (SOFTWARE): Conjunto de métodos, procedimientos, programas y documentación anexa relacionados con la explotación, funcionamiento y manejo de un sistema de proceso de datos.

SISTEMA OPERATIVO: Es el soporte lógico que controla la ejecución de programas en el ordenador.

TAREA: Es una unidad de trabajo bien definida en un sistema.

TRANSACCION: Es la transferencia de información entre dos componentes de un sistema o entre un sistema y su entorno.

VSAM: Ver "Método de Acceso de Memoria Virtual":

NOTA: El anterior glosario no es un inventario de términos sino una guía de los más usados en los manuales y tratados sobre Base de Datos.

Implantación y Explotación

Diseñadas las bases de datos, se ha de transferir al ordenador sus características físicas y técnicas. Para ello, se necesita codificar la DBD (descripción de base de datos) para cada una de ellas. Una DBD está formada por varias instrucciones que describen el tipo de organización de la bd, método de acceso, segmentos y campos en cada registro y las relaciones entre los segmentos. La información para la DBD se puede extraer del diccionario si, como se ha venido haciendo, se han almacenado en él todas las características del diseño. Esta posibilidad técnica es una ventaja adicional de su uso, al poderse obtener del diccionario las instrucciones de la DBD, ya codificadas. Con ellas, se prepara la entrada para el programa de utilidad IMS que se efectúa la generación de las bases de datos.

Terminados los pasos anteriores, las bds se encuentran con su estructura implantada sin contenido. En el cálculo, se tendrá en cuenta tanto el espacio preciso por razones técnicas como el necesario para almacenar los datos. Para esto último, se determina el tamaño medio del registro, partiendo de la longitud de los segmentos y su frecuencia. Teniendo en cuenta el tipo de bds considerado, se calcula el espacio a reservar por condicionamientos técnicos y,

sumándolo al calculado para los datos, se obtiene el total necesario. Con una instrucción del sistema operativo (DEFJNE CLUSTER), se procede a asignarlo y a reservarlo para el uso de nuestras bases de datos.

Todo está dispuesto para cargar los datos, para lo que se precisan escribir unos programas adecuados a las bases de datos de que se trate. Estas, una vez cargadas, podrán ser accedidas por los programas de aplicación y su información estará disponible a los usuarios autorizados.

El uso diario de las bases de datos exige un seguimiento técnico por parte de personal especializado. En la fase de Explotación, se necesita vigilar si el espacio asignado es suficiente y reorganizarlo periódicamente con la frecuencia que se determine, dependiendo del movimiento que tengan las bds. Al borrar los contenidos de segmentos, campos, etc., en el transcurso del proceso diario, el espacio resultante no se libera automáticamente, haciendo preciso su restructuración para que las futuras inserciones encuentren el alojamiento más adecuado. La vigilancia se extenderá igualmente a los tiempos de respuesta, para asegurar que no se desvían sensiblemente de los esperados. Si como consecuencia de ese seguimiento se observa un comportamiento anómalo, se procederá a "ajustes", según el problema detectado. Entre las soluciones posibles están: reorganizar las bds, cambiar los tipos de acceso usados, modificar la estructura jerárquica, y un largo etcétera.

Sirvan los anteriores ejemplos para apuntar que no termina, con la puesta en marcha de un sistema con Base de Datos, el trabajo necesario para asegurarse que presta el servicio que se espera. Se deberá mantener una vigilancia continua para conseguir que, lo creado con tanto esfuerzo, permanezca cumpliendo su papel de corazón del sistema de que se trate. ■

BIBLIOGRAFIA

Curso de Muestreo y Aplicaciones. F. Azorin. Presidencia del Gobierno. 1962.

Design of Man-computer Dialogues. J. Martín. Editorial Prentice-Hall. 1973

Economía y Gestión de Empresa. J. M.ª Fernández Pirla. Edicíciones Ice. 1970.

Elementos de la Teoría de Colas. T. Saaty. Editorial Aguilar. 1967.

IMS Programing Techniques. Dan Kapp. Editorial Van Nostrand. 1978.

IMS/VS Versión 1. Data Base Administration IBM. Editorial IBM. 1981.

Lógica Matemática. José Ferrater. Fondo de Cultura Económica. 1967.

Métodos Estadísticos. J. A. Viedma. Ediciones del Castillo. 1972.

Metodología y Vocabulario en el Desarrollo de Sistemas. F. Yaniz. Revista Aeronáutica. Abril. 1981.

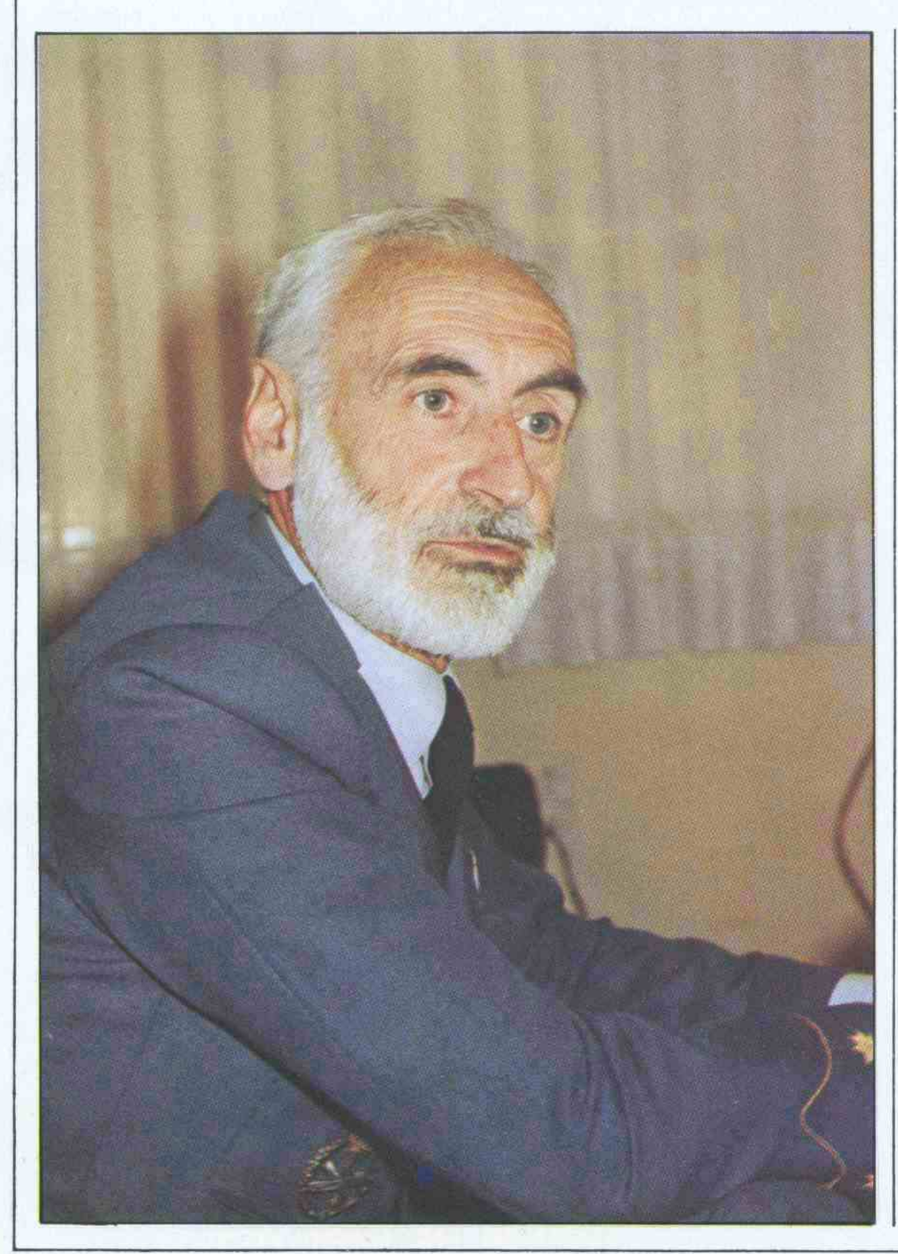
Prácticas de las Encuestas Estadísticas. G.R. Chevry. Editorial Ariel. 1967.

Relational Completeness of Data Base Sublanguages. E.F. Codd. Editorial Prentice-Hall. 1972.

Entrevista con el DIRECTOR GENERAL del INTA

MANUEL CORRAL BACIERO

Escasa presentación requiere en el Ejército del Aire y en RAA el Coronel (IA) don Manuel Bautista Aranda, habitual colaborador en estas páginas, profundo conocedor del mundo del Espacio que, desde su anterior puesto al frente de la Estación Espacial de Madrid, pasó a comienzos del año a hacerse cargo de la Dirección del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas" (INTA).



En una larga conversación, a modo de informal entrevista, repasamos con él su nuevo destino, la diversidad de sus funciones, su preocupación por dar nueva vida al INTA y sus opiniones sobre los temas más actuales de la investigación espacial.

Col. Bautista: En la última reestructuración del Ministerio de Defensa queda claramente establecido que el INTA depende de la DGAM y una de mis principales metas está en compaginar esa Dependencia de la DGAM con una relación muy fluida y un servicio eficaz al Ejército del Aire. El INTA nació en su día como órgano técnico al servicio del Ejército del Aire, para servirle en todos los problemas técnicos que pudiera tener, lo cual no quiere decir que el INTA no esté dispuesto a trabajar con toda satisfacción para otros Ejércitos. Una vez que se dispone de laboratorio y personal especializado sería absurdo encerrarse y dar servicio exclusivo al Ejército del Aire; estamos abiertos al servicio de la Armada, al Ejército de Tierra, a cooperar con ellos plenamente, pero es el Ejército del Aire la vocación fundamental, nuestro principal cliente, por así decirlo.

INTA: AMPLITUD DE MIRAS

¿Los otros dos Ejércitos tienen ya un concepto claro de lo que pueden pedirle al INTA?

Col. Bautista: Conocen algo al INTA, pero tengo la impresión de que

no lo suficiente. Entre mis planes inmediatos, figura el visitar y establecer contacto directo con aquellas dependencias de la Armada y del Ejército de Tierra que pueden tener relación con el INTA, deseo estrechar relaciones, que conozcan todo lo que el INTA es capaz de hacer. Ahora se está haciendo algo, pero me parece que se podría hacer bastante más.

Como ejemplo de cooperación podría citar las pruebas que se hicieron en el INTA con una maqueta del portaaerovanes "Príncipe de Asturias", para estudiar la salida de gases de las turbinas y su posible influencia en el despegue de los aviones. Y ahora mismo estamos participando en unas pruebas de rebufo de misiles "Aspide" lanzados desde corbetas "Descubierta" 2.ª serie.

El incremento de actividades del INTA hacia otros sectores de las Fuerzas Armadas y la posible incorporación de personal militar, ¿puede suponer que el INTA pierda su carácter aeronáutico?

Col. Bautista: Creo que esta posibilidad no sería buena para nadie. Estamos encantados de trabajar con el Ejército de Tierra y con la Armada, pero nuestra vocación es básicamente aeronáutica, o sea, creo que el predominio del personal de aviación debe ser grande en el INTA, no exclusivo, pero debe predominar la entidad aeronáutica. Yo espero que el Estado Mayor del Aire valore esta situación y propicie que el personal militar del Aire fundamentalmente Ingenieros Aeronáuticos, vayan al INTA, para evitar su progresiva desmilitarización.

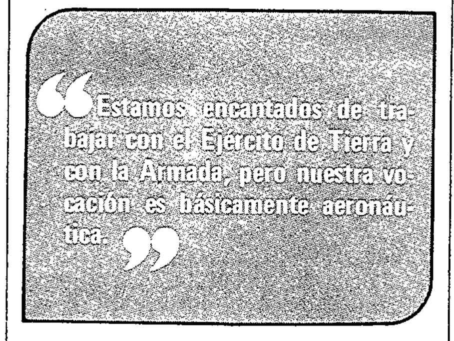
Hoy el personal militar representa alrededor del tres por ciento nada más; de cada 100 personas que trabajan en el INTA sólo tres son militares, incluyendo desde el Director hasta los Suboficiales especialistas.

Evidentemente, el personal civil es tan eficaz como pueda serlo el militar, eso no hay duda, en este aspecto no hay discriminación ninguna. El personal funciona exactamente igual. Pero las relaciones con el Ejército del Aire creo que se facilitarían más si hubiese más proporción de militares.

INTA: PUESTA A PUNTO

Repasa el Coronel Bautista las abundantes, aunque sea deseo mutuo incrementar las relaciones que el INTA mantiene permanentemente con el Ejército del Aire: calibración de equipos electrónicos, control de calidad de combustibles, programa PAESA de motores, problemas de corrosión, homologación de armamento,... y planteamos su análisis de la situación tecnológica del INTA.

Col. Bautista: Al INTA le ha pasado un poco lo que a la industria aeronáutica. Hace años, en la década de los 50, en España se hizo un gran esfuerzo, se fabricaron aviones, motores, equipos de a bordo y paralelamente el INTA tuvo un gran desarrollo. Pero después vino la cooperación con Estados Unidos y la compra de aviones extranjeros. La industria tuvo un declive y el INTA también se vió afectado. Estos aviones que se compraban claro, tenían ya resueltos todos los problemas que se presentan en las fases de proyecto, fabricación, experimentación de prototipos,... quedaba únicamente su mantenimiento. No había que investigar, no había que homologar y el INTA perdió capacidad en algunas áreas y no perdió más gracias a sus trabajos en el campo espacial. El trabajo en el espacio es el que ha permitido al INTA estar al día en ciertas tecnologías.



De todas formas, me gustaría que el INTA tuviese una mayor actividad aeronáutica, es la única forma de no quedarse atrás en este campo. En ingeniería si no se practica no se puede estar al día, los estudios teóricos no bastan. Es como en el caso de un cirujano, un cirujano que no opere acaba perdiendo práctica. Pero la realidad es que hay ciertos campos aeronáuticos, como es el caso concreto de los motores, en que la actividad se ha reducido mucho.

En Aviónica, sin embargo, se trabaja intensamente. Hay un campo, y volvemos otra vez al espacio, en el que el INTA tiene un gran prestigio en toda Europa. Es el campo de las antenas. En este momento casi todos los satélites europeos llevan antenas proyectadas, construidas y probadas en el INTA. Es decir, el INTA en antenas pisa fuerte a nivel europeo. Se está terminando ahora una cámara anecóica que es una de las mayores de Europa. Es un campo donde estamos al día plenamente.

Aparece la actividad espacial como campo de gran futuro y como parte importante de las actividades del INTA, dentro del Programa Espacial Nacional desarrollado por la CONIE, ¿con qué medios cuenta actualmente la CONIE?

Col. Bautista: Del presupuesto total de la CONIE, que para este año se acerca a los 3.000 millones de pesetas, la mayor parte corresponde a la cuota de España a la Agencia Europea del Espacio (ESA). El pago de la cuota se lleva algo más de 2.700 millones. Y quedan únicamente 275 millones para todo el Programa Nacional, incluido el mantenimiento del Campo de Lanzamiento de El Arenosillo, en la provincia de Huelva. Este presupuesto es totalmente insuficiente y no permite desarrollar ningún programa serio, es un presupuesto de supervivencia en espera de que lleguen mejores tiempos, pero nada más.

Cuando se creó la CONIE, hace ya unos 20 años, uno de los objetivos fundamentales que se le asignaron fue el de coordinar las actividades espaciales desarrolladas en los distintos centros españoles y tratar así de obtener el máximo provecho de los fondos que el Gobierno destinase a estos fines. En su Ley de creación se estableció una relación muy estrecha entre el INTA y la CONIE. De acuerdo con esta Ley el Presidente, Vicepresidente y Secreta-

rio de la CONIE habrían de ser justamente quienes ocupasen estos mismos cargos en el Patronato del INTA. Además, se estableció que el INTA sería el Laboratorio y Centro Tecnológico de la CONIE. En sus primeros años de funcionamiento la CONIE tuvo unos presupuestos prometedores, y de hecho se pudo construir un pequeño satélite, el INTASAT, que fue puesto en órbita por la NASA, y que funcionó francamente bien. Hoy en día con los presupuestos de los últimos años sería totalmente imposible repetir algo parecido.

Pero además, este Programa Nacional tan pequeño repercute negativamente en los retornos que España obtiene de su contribución a la Agencia Europea del Espacio. Las industrias españolas, para poder optar a contratos de la Agencia Europea del Espacio tienen que competir con industrias de países más desarrollados como Inglaterra, Alemania, Francia,... y para que una industria pueda competir con ellas no puede partir de cero, necesita tener una cierta experiencia previa en actividades espaciales. En otros países europeos esta experiencia previa la consiguen en contratos para el programa nacional respectivo. En España, con tan raquítico programa nacional, se dificulta mucho que las industrias españolas puedan tener contratos interesantes con ESA. Porque en los contratos con ESA hay dos aspectos: el económico y el tecnológico. Conseguir contratos de baja tecnología puede ser relativamente fácil, pero no es satisfactorio. El principal objetivo es conseguir contratos que supongan transferencia de tecnología y esto sólo puede conseguirse si la empresa correspondiente tiene un nivel mínimo. Y sin un Programa Nacional ese nivel mínimo es muy difícil de conseguir. Todo ello hace que en estos momentos los retornos que España tiene de ESA sean insatisfactorios y será difícil salir de esta situación si no hay un Programa Nacional de cierta importancia.

¿Hay interés "político" en un país no preocupado habitualmente por la investigación?

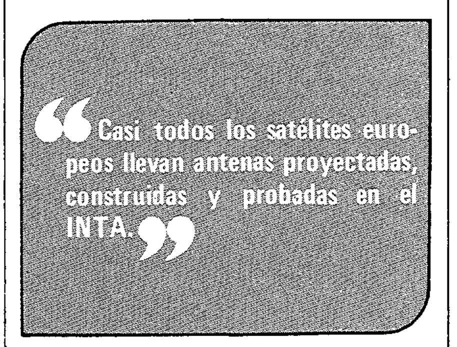
Col. Bautista: Yo entiendo que en esta conyuntura española es difícil destinar muchos recursos a estos temas. Pero quizás haya que hacer un sacrificio.

La decisión de separarse de ESA para mí es totalmente impensable. La actividad espacial está creciendo con tecnología de punta y una potencia media como España aislada no va a ninguna parte. Habrá que pasar este bache económico como sea, pero desengancharse de ESA y de la cooperación internacional sería suicida.

INTA: MEDIOS Y PERSONAS

Con esta diversidad ¿el INTA se subvenciona exclusivamente de los Presupuestos del Estado?

Col. Bautista: La subvención que el INTA recibe del Gobierno cubre aproximadamente un 65 por ciento de sus necesidades, es decir, que el



35 por ciento restante, concretamente este año casi 1.000 millones de pesetas, el INTA tiene que buscarlos en trabajos remunerados y, claro, cuando se busca un trabajo lo ideal sería que se valorase casi exclusivamente el aspecto técnico, el interés en sí del trabajo y, muy secundariamente el aspecto económico; pero si hay que ingresar 1.000 millones de pesetas para poder seguir viviendo este año, el aspecto económico ya no puede ser tan secundario. Hay contratos que a lo mejor técnicamente no son los más interesantes, pero económicamente son rentables y se cogen.

¿Cuánto personal tiene el INTA?

Col. Bautista: En total unos 1.600, pero si descontamos el personal de las Estaciones Espaciales, que es una actividad bastante concreta e independiente, quedan unos 1.200 aproximadamente. Tenemos ahora un plan para reestructurar la plantilla, para modificar su composición. Necesitamos más personal técnico, más ingenieros, más titulados y en cambio podríamos aceptar menos personal de servicios. Esta reducción del personal de servicios podría conseguirse simplemente amortizando parte de las bajas naturales.

Un problema muy grave que tiene el INTA con el personal es que el nivel de salarios que puede ofrecer no es competitivo, ni remotamente, con la industria. ¿Qué significa esto? Pues que contratar un titulado recién salido de la Universidad es relativamente fácil por el fuerte nivel de desempleo que hay en España. Pero este titulado empieza a trabajar, empieza a formarse, sigue cursos en el extranjero y a los 8 ó 10 años, cuando ya es un gran experto en alguna materia concreta, llega la industria, le ofrece condiciones sustancialmente más ventajosas y salvo casos excepcionales, con una vocación fuera de lo corriente, se lo lleva. Por supuesto, que el INTA pierda de vez en cuando buenos elementos, ingenieros especializados, esto nunca se podrá evitar. Hay que aceptar ciertas pérdidas como normales, aunque resulten dolorosas. Es una forma de trasvasar tecnología a la industria. Pero llega un momento que el ritmo es tan alto, que la capacidad de formación del INTA se ve desbordada por la cantidad de gente que va perdiendo. En los últimos cinco años hemos perdido un total de 89 titulados. Y este ritmo es insostenible. O conseguimos reducirlo, o el INTA se irá destecnificando peligrosamente.

INTA: ORGANISMO MULTIPLE

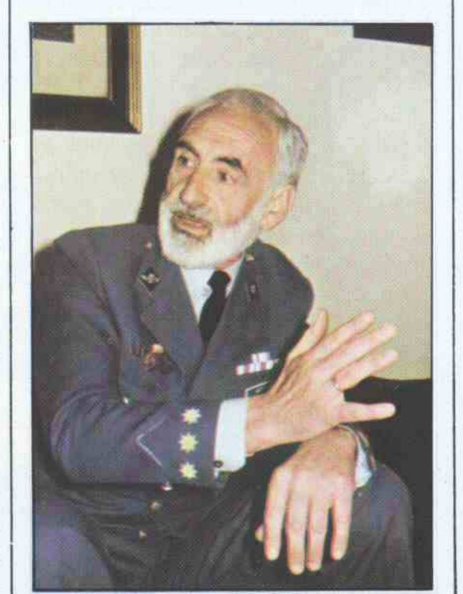
El INTA mantiene, a nivel internacional y nacional, contactos y colaboración con múltiples organismos, ¿esto significa que, en alguna parte, su actividad supera las actividades propias del Ministerio de Defensa?

Col. Bautista: Más de la mitad de nuestra actividad. Y esto en cierto modo es natural. Aunque la razón

de ser del INTA fuera inicialmente el apoyo técnico al Ejército del Aire, una vez que dispone de buenos laboratorios y personal especializado, su carácter de Instituto Nacional significa que debe estar abierto para dar servicio a cualquier otro centro nacional, sea gubernamental o privado. Por otro lado, los programas de cooperación internacional son cada vez más frecuentes. Y estas relaciones internacionales son muy interesantes para el INTA, le permiten vivir de cerca los progresos que tienen lugar en otras naciones más desarrolladas y mantenerse al día en ciertas ramas de la técnica. Evitan el peligro de quedarse dormido en los laureles. Pero la realidad es que, entre unas cosas y otras, más de la mitad de las actividades del INTA no lo son para el Ministerio de Defensa.

Realmente parece que la actividad del INTA es poco conocida en España...

Col. Bautista: Sí, esto es cierto, la actividad del INTA cubre tantos campos, que en general es mal conocida. Incluso le podría hablar de mi experiencia personal. Ahora, al ser nombrado Director General me propuse visitar poco a poco todos los laboratorios, todas las dependencias, saludar a todos los empleados y conocer sus actividades con cierto detalle. Pues bien, en más de una ocasión me he sorprendido al enterarme de algunas actividades de las que apenas tenía noticia. Y eso que toda mi vida profesional ha estado estrechamente realacionada con el INTA. Por eso ¿cómo puede extrañarme que los de fuera no conozcan bien al INTA?



Esta diversidad de actividades tiene inconvenientes. La Aeronáutica y el Espacio cubren muchas tecnologías, muchas especialidades. Ante esta situación ¿qué podemos hacer? ¿Concentrarnos en unas cuantas áreas, cubrirlas razonablemente bien y abandonar las restantes? ¿O tratar de cubrir todas, aunque sea con poca profundidad? El problema tiene difícil solución. El abandonar algunas tecnologías relacionadas con la Aeronáutica o el Espacio, que no van a ser cubiertas por otros centros españoles, es una decisión muy fuerte. Pero tratar de cubrir todo... ya se sabe "el que mucho abarca poco aprieta". Y para apretar bastante en todas las tecnologías haría falta triplicar o cuadruplicar el volumen actual del INTA, lo cual no parece razonable, al menos a corto plazo. Un crecimiento superior a un diez por

ciento anual sería difícilmente asimilable.

Pero este problema no creo que sea típico de España. Yo diría que, de una u otra forma, es común a todas las naciones de tamaño y posibilidades económicas parecidas a las nuestras.

INTA: PROYECTOS Y REFORMAS

Al hilo de lo que Vd. expone ¿qué interés tiene para el INTA la puesta en órbita de un satélite nacional de televisión directa? ¿Ve, incluso, la posibilidad de que cubra también áreas de comunicaciones militares?

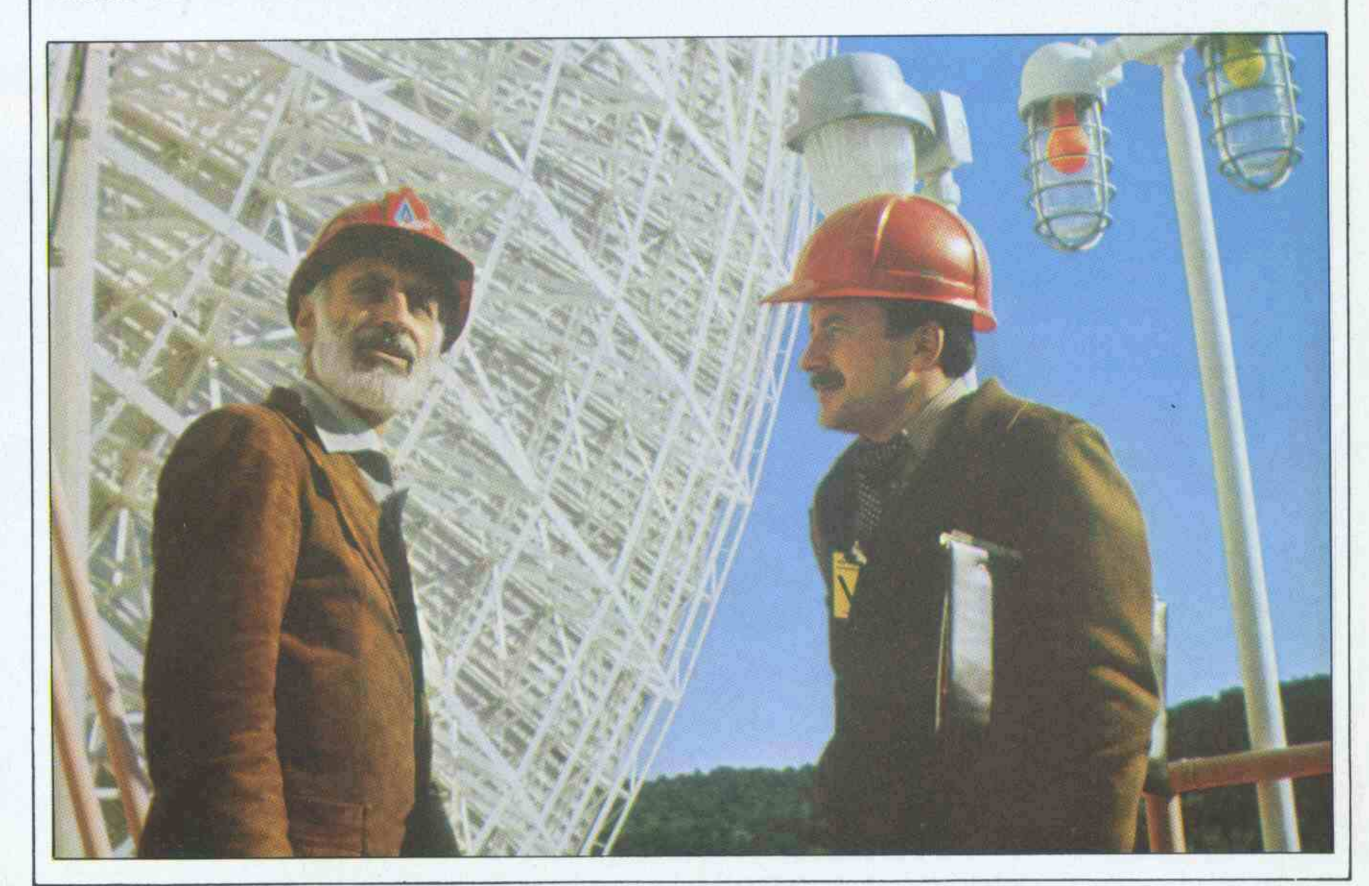
Col. Bautista: En estos momentos el INTA, por contrato con TVE, está terminando un estudio preliminar sobre un satélite de televisión directa, cuyos programas puedan ser recibidos directamente en los hogares, con ayuda de una pequeña antena parábolica situada en el tejado de la casa. El satélite podrá dar servicio a toda la Península y Canarias, sin áreas de "sombra". Su coste aparentemente astronómico, unos 30.000 millones de pesetas es sin embargo inferior al que resultaría de montar una red completa con centenares de repetidores para dar servicio nacional con un tercer y cuarto canal. Una de las posibles variantes de este satélite es que, además del transpondedor de televisión, lleve también algún transpondedor de comunicaciones, bien para fines civiles, o para fines militares, o para ambos. En particular podría cubrir muy bien las comunicaciones Península-Canarias.

> **"La actividad del INTA cubre tantos campos, que en general es mal conocida."**

El que este proyecto se lleve adelante no depende del INTA. Es una decisión a nivel de Gobierno. Pero, conociendo los avances técnicos en este campo, las ventajas que ofrece un satélite de este tipo y la política que están siguiendo otros países europeos, creo que antes o después la decisión positiva es inevitable. En lo que sí tendrá bastante que decir el INTA es en qué partes pueden hacerse en España y qué partes deberían contratarse con empresas extranjeras. Tan impensable sería tratar de construirlo íntegramente aquí, como absurdo resultaría el comprarlo completo en el extranjero. Creo que del coste total del satélite podría contratarse de un 15 a un 25 por ciento con empresas españolas.

Cerrando el repaso global a sus ocupaciones actuales, una que le imagino especialmente querida. La Estación Espacial de Madrid. ¿Cuál es su futuro? ¿Desaparece Fresnedillas?

Col. Bautista: La Estación Espacial de Madrid, que forma parte de la red de estaciones de NASA, está operada y mantenida exclusivamente por personal español, contratado





Dando explicaciones al entonces (1973) Principe de España

por el INTA desde hace 12 años. De sus tres Instalaciones originales: Robledo, Fresnedillas y Cebreros, esta última se desactivó hace unos dos años y se transfirió al INTA. La de Fresnedillas, según los planes actuales, se desactivará también el próximo año. En cambio, la de Robledo se va a potenciar notablemente. Ya está en marcha el traslado de la antena de 26 metros, con todo el equipo electrónico asociado, de la Instalación de Fresnedillas a la de Robledo; pero es que, además, hay planes para montar otra antena más, de nueva construcción. Y posibilidades, quizá lejanas, de todavía otra más también nueva. Es decir, que en Robledo va a haber un gran complejo, uno de los más importantes del mundo.

En lo que respecta al personal, la situación es la siguiente. Hace algunos años el INTA llegó a tener 400 personas trabajando en esta Estación. Pero como el INTA ha estado continuamente informado por parte de NASA de sus planes futuros, y el INTA sabía que las necesidades de personal de la Estación, cuando se desactivasen las Instalaciones de Cebreros y de Fesnedillas, serían sustancialmente menores, pues ha seguido desde hace ya varios años la política de ir amortizando bajas naturales, e incluso ir estimulando bajas voluntarias, ofreciendo, de acuerdo con NASA, indemnizaciones relativamente altas. La plantilla actual es de unas 275 personas y todavía hay que reducirla algo más. En este aspecto, quiero resaltar la excelente cooperación de NASA, que entiende el problema y colabora con el INTA para evitar en lo posible despidos forzosos. O dicho de otra manera, hace "la vista gorda" ante una plantilla hinchada, que le cuesta dinero, para dar tiempo a que se vaya reduciendo sin forzar despidos.

"En estos momentos el INTA, por contrato con TVE, está terminando un estudio preliminar sobre un satélite de televisión directa."

Quiero indicar por último, que los cierres de las Instalaciones de Cebreros y de Fresnedillas no son un hecho aislado de la NASA. Son parte de un plan general, que está suponiendo el cierre de muchas estaciones situadas tanto en los propios Estados Unidos como en otros países. Las razones son fundamentalmente técnicas y económicas. Con dos satélites repetidores en órbita geoestacionaria, los TDRSS, va a

conseguir NASA un mejor servicio que con todas las estaciones juntas que va a desmontar. Uno de estos satélites ya está en órbita y el segundo se lanzará en fecha próxima.

INTA: DESDE EL GRAN ESPACIO

Aspectos globales del espacio. Tengo delante la opinión de un General norteamericano que considera un gran mérito "llevar la guerra al espacio, para vivir mejor en la Tierra". ¿Coincide Vd. con esta opinión?

Col. Bautista: No, no coincido. No creo que extendiendo la guerra al espacio se la vaya a eliminar de la superficie de la Tierra. Sería demasiado bonito. Creo que el espacio sería uno más de los campos de batalla. En cambio, lo que sí me gustaría señalar es que hasta la fecha, las actividades militares en el espacio han contribuido decisivamente a mantener la paz, a evitar una tercera guerra mundial. Con los satélites de reconocimiento fotográfico y con los satélites detectores de lanzamientos de misiles resulta imposible lanzar un ataque de gran envergadura por sorpresa. Los preparativos serían descubiertos y conocidos con anticipación. Y en estas condiciones es imposible que la aventura fuera rentable para ninguna de las dos grandes potencias. Con respecto al futuro, la militarización creciente del espacio es preocupante. Hoy en día el presupuesto norteamericano para actividades militares en el espacio es sustancialmente mayor que el de la NASA. Se está investigando intensamente tanto en Estados Unidos como en la Unión Soviética en el empleo militar de rayos láser, de haces de partículas cargadas, en sistemas antisatélites,... y esto va a conducir a una carrera de armamentos, que no creo que sea buena. Hubiera sido mejor llegar a un acuerdo internacional para limitar las actividades militares en el espacio.

¿La estación orbital entra también en este planteamiento?

Col. Bautista: La estación orbital tiene gran interés desde un punto de vista civil, pero su interés militar es cuestionable. Una estación orbital,

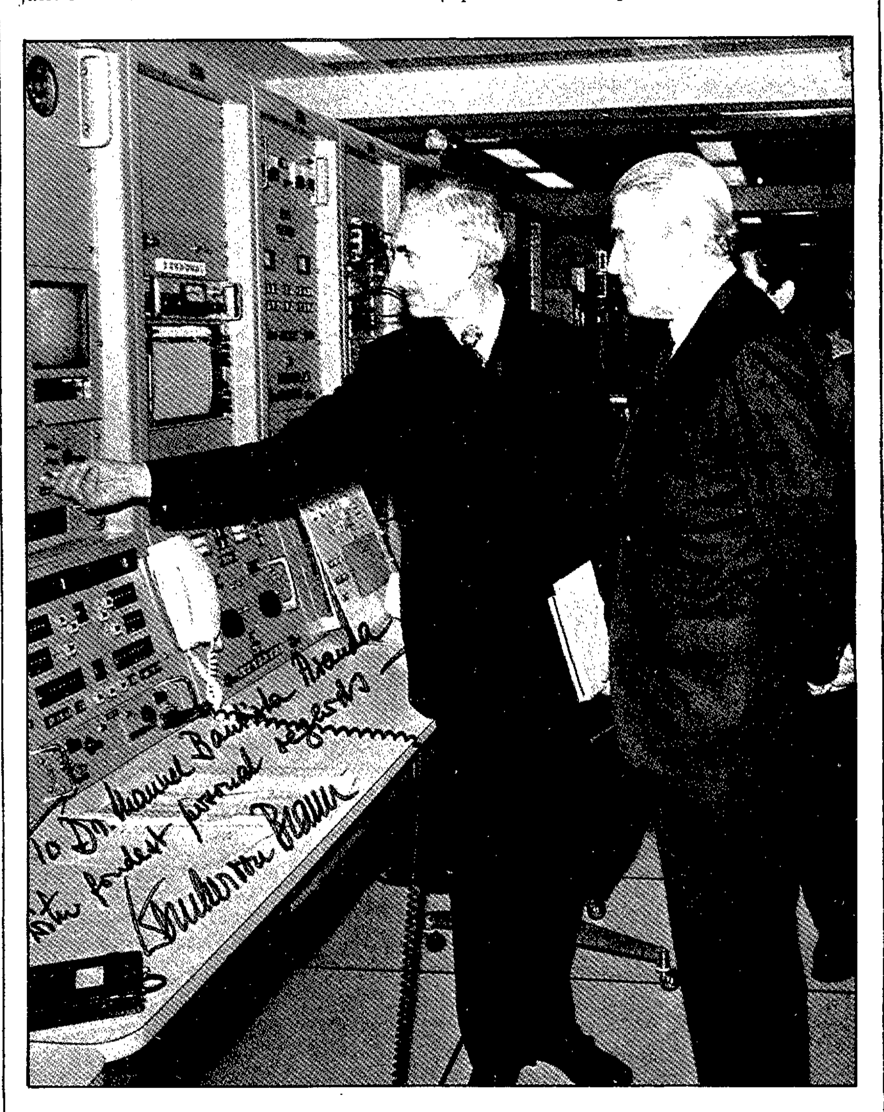
> **"Hasta la fecha, las actividades militares en el espacio han contribuido decisivamente a mantener la paz, a evitar una tercera guerra mundial."**

que es tremendamente cara, es al mismo tiempo muy vulnerable ante cualquier agresión. La relación coste/eficacia resulta muy mala. Todos los satélites son muy vulnerables, basta un pequeño impacto para destruirlos, o por lo menos para dejarlos fuera de servicio. Se está trabajando mucho en cómo aumentar sus posibilidades de supervivencia ante un ataque directo o indirecto, pero los resultados conseguidos son más bien pobres. Por todo ello, no me sorprende que el Departamento de Defensa norteamericano tenga muchas reservas mentales sobre el interés de una estación orbital militar.

INTA: CARGO Y PERSONA, PERSONA Y CARGO

Algo nos ha comentado de su carrera profesional al afrontar globalmente el INTA, pero, en concreto, ¿qué supone para Vd. a nivel personal y profesional este cargo?

Col. Bautista: Puedo decir que cuando en el año 49 tuve mi primer contacto con el INTA como becario no podía soñar que un día llegaría a

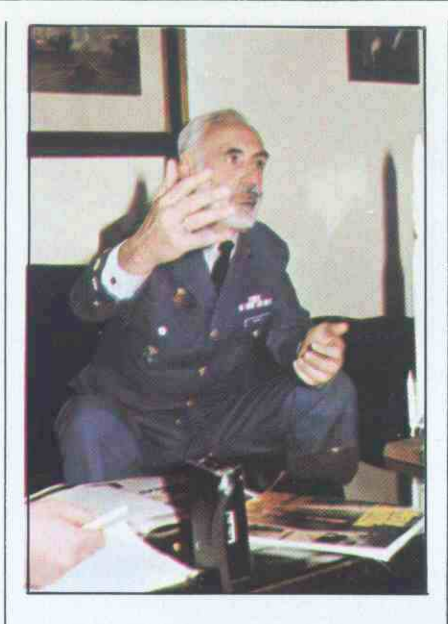


Con Werner Von Braun.

ser su Director General. Haber sido nombrado para este cargo tiene la gran satisfacción de comprobar que gozo de la confianza de mis superiores. Aparte de eso, en cuanto a trabajos y en cuanto a responsabilidades, creo que se me ha complicado la vida. El INTA con sus problemas de personal, con sus presupuestos reducidos, con querer abarcar todo el campo aeronáutico y la falta de medios para poder hacerlo... tiene muchos problemas y el trabajo diario es difícil. ¿Satisfecho de este nombramiento? Me gustaría retrasar la contestación hasta el día que cese en el cargo. Si la labor ha sido positiva, estaré muy satisfecho. Si no he conseguido todo lo que espero, estaré menos satisfecho.

¿Qué es lo que le gustaría principalmente conseguir, las cosas más importantes?

Col. Bautista: Para el INTA, que llegue a ser lo que soñaron sus fundadores: un gran Centro Tecnológico, dotado de modernos laboratorios, con personal altamente especializado y que pueda dar un buen servicio al



Ejército del Aire, en primer lugar, a los otros Ejércitos y, en general, a toda la industria nacional. Para el personal, desearía que todos llegaran a sentirse orgullosos de trabajar en el INTA, que cuando alguien les preguntase que dónde trabajan, se les llenase la boca diciendo: "soy empleado del INTA".

Vd. mantiene y ha mantenido una estrecha relación con este revista.

Col. Bautista: Veo RAA con gran simpatía. Me parece que he publicado a lo largo de mi vida profesional alrededor de 20 artículos en ella. De hecho, recién salido de la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos pasé algún tiempo como asesor de RAA. Formaba parte de la redacción, estuve allí una temporada y tuve ocasión de conocer la revista por dentro, el espíritu, la gente que trabajaba y guardo un magnífico recuerdo de aquella época y siempre que he podido me ha gustado mandar algún articulito; mis colaboraciones se han ido manteniendo quizás no al ritmo que me hubiera gustado, pero nunca he olvidado a la Revista de Aeronáutica.

¿Y después del INTA?

Col. Bautista: ¿Para mí? La verdad es que yo nunca pienso en mi futuro, ahora tengo un presente, una misión, voy a intentar cumplirla lo mejor que pueda y el futuro pues... pues ¡Dios dirá! ■

Dias que dejan huella...



EL ULTIMO SALTO

ANTONIO CLAVERO FERNANDEZ, Teniente Coronel de Aviación

Hace muchos años, un 17 de mayo de 1956, a las nueve y cuarto de la mañana, subía a un viejo y renqueante JU-52, cuyos ruidosos motores hacían trepidar los rugosos planos del avión, dispuestos sobre la pista de tierra de Alcantarilla, a alzar el vuelo en el momento en que los doce oficiales componentes, entre otros, del 27 Curso de Paracaidismo, se sentasen a izquierda y derecha en el interior del transporte, dispuestos todos a saltar.

Aquel fue mi primer salto y las sensaciones que experimenté, fueron relatadas en esta misma REVISTA, en su número 270 del mes de mayo del año 1963. Salté siendo teniente y destinado en la Academia General del Aire. Tardé siete años en encontrar un acicate necesario para decidirme a hacerlas públicas y ya de capitán.

Ahora no quiero tardar tanto, sólo escasos meses, pues el 12 de noviembre de 1982 volví a saltar... por última vez.

ENTRE EL PRIMER Y ULTIMO SALTO

Las sensaciones experimentadas fueron muy distintas. Aquella primera, de miedo a lo desconocido cuando el paracaídas T-6R todavía seguía plegado sobre mi espalda en el avión en vuelo y mezclado con rápidos pensamientos, *"dicen que la vela romana ocurre en una proporción de una vez cada mil lanzamientos"*, *"¿Habrá llegado mi mujer con tiempo de verme saltar?"*, *"En último extremo ayer confesé y comulgué"*, *"Todos están serios"*, *"¿Tengo la misma cara que ellos, tan larga?"*, *"Mira que pasar por encima del cementerio"*.

Esta vez no era miedo, la experiencia y el hábito lo transforman en respeto y los pensamientos actuales eran recuerdos largos y escalonados de más de veinticinco años saltando. Tenía constancia clara del momento que vivía, ¡iba a ser mi último salto en paracaídas! , iba a dejar atrás muchos retazos de mi vida militar y sobre todo los dos últimos años en que "casi" todos los días saltaba, sabiendo vencer con un impulso de la voluntad a esa muralla instintiva de la conservación, que es el dar el paso en la puerta del avión en vuelo.

EVOCACIONES

Recuerdos de treinta y cinco años, ¿porqué no decirlo?, llenos de nostalgia, pues eran los últimos activos de un cazador-paracaidista. Lejos, detrás, sin retorno, quedaban las semanas anuales de la revalidación de la aptitud para saltar y los años transcurridos al mando de soldados portadores de la boina negra o enseñando a voluntarios deseosos de llevarla.

Las incorporaciones quincenales de paisanos y reclutas desconocedores de la milicia pero con ansias e ilusiones de aventura. Sus ejercicios



musculares en el Campo de Instrucción Paracaidista con la reválida de la torre para poder pasar al gran día, el del primer salto. El final, con la última lección del Curso y sus seis saltos de bagaje "aventurera". Lección final del Curso dada en la Plaza de Armas de la Escuela con la entrega del emblema. Formación en orden cerrado sobre cuyas filas se iban desgranando como un rosario, las cuentas espirituales y deontológicas que dan templanza y fortaleza a los Ejércitos. El ejercicio de las virtudes militares de la disciplina, subordinación y lealtad; el amor a España y a su Bandera bicolor; a su integridad, soberanía e independencia y rodeando a esos tres pilares, dándoles contenido eterno, el amor a Dios que le ponen como testigo, cuando depositan sobre los pliegues de la Enseña, el día de la jura, el beso más hermoso de toda su vida.

Los recuerdos pasan rápidos, muy rápidos pues el vuelo del CASA 212, el amigo Aviocar, no es el mismo que el de aquel vetusto T2-B. El Aviocar despega en pista de cemento, no traquetea, rápidamente adquiere velocidad y se desprende del suelo en dirección a Librilla, va tomando altitud con celeridad a la vez casi que gira pasados los "olivos". *"¡Maldita sea, voy a caer sobre los olivos! , ¿quién no lo ha gritado alguna vez?"* hacia la sierra de Almenara.

Los cursos de Aptitud para el mando de Unidades Paracaidistas, con los Alféreces de las Academias General Militar y General del Aire, los boinas verdes de Jaca, los Oficiales y números de la Guardia Civil y Policía Nacional, los sargentos de la Escuela Básica de Talarn, con los saltos en zonas exteriores a la luz del día, al amanecer, al atardecer y nocturnos. Las paradas logísticas en las ventas del camino al finalizar los ejercicios. ¡Qué buena es la morcilla murciana y el vino de Jumilla! Señaladores Guías y cursos de Apertura y Alta Cota. Se barajaban sin orden ni concierto los acuerdos. El transporte bimotor mientras tanto atraviesa el Reguerón e inicia el segundo giro a la izquierda, volando paralelo a la pelada, sediente y pedregosa sierra de Almenara.

El Curso más cómodo, pero también el más largo y monótono: el de mantenimiento y plegado de para-



Una patrulla de paracaidistas se dirige a embarco al veterano JU-52. Nostalgia de otro tiempo.



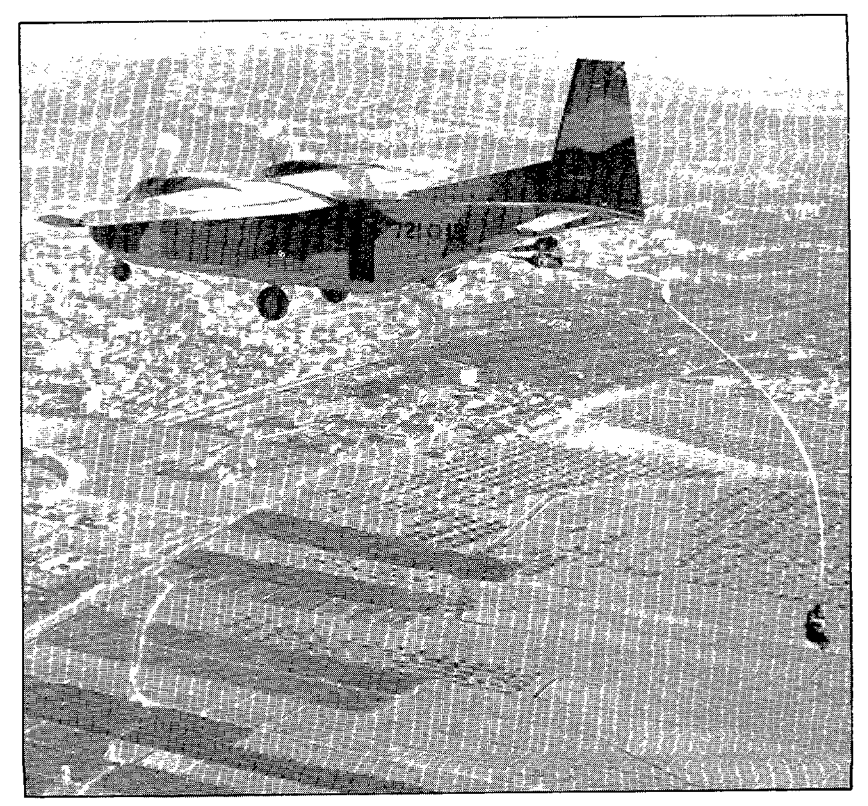
¡Fuera! , salté con el impulso de siempre, pies y piernas unidos, estiradas, vertical...".

caídas. Con él se va conociendo a tus inseparables sostenedores aéreos, sus entresijos, pliegues y la confianza suficiente, no total, de que no te va a fallar. La preparación de los Instructores, piedra fundamental de casi todos los cursos y de la marcha de la Escuela. También pasan raudos los sinsabores, que los hubo y no pocos, pues ya sabemos que "no es la vida militar camino de regalo y deleite".

LA ULTIMA SALIDA DEL AVION

No da tiempo a más, el avión inicia ya el tercer giro a la izquierda, enfilando "el colchón" a 700 metros de altitud. El Jefe de Saltos se asoma a la puerta pues junto al piloto, tienen sumo interés que este lanzamiento singular sea perfecto. Salto singular, pues soy el único paracaidista que va a saltar y llevo como Jefe de Saltos y Ayudante de Saltos a dos comandantes profesores. Una sola tripulación está en el aire, con un sólo avión, en vez de los tres normales. Petición solicitada en la reunión previa como despedida paracaidista y activa. Petición concedida que siempre lo agradeceré.

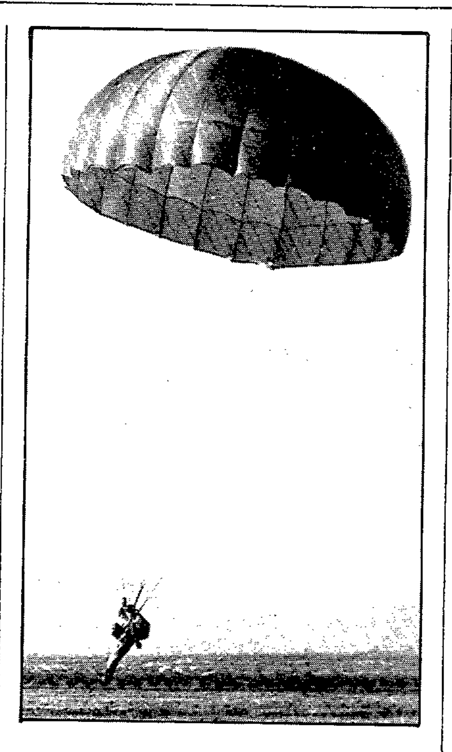
Ya no suena aquel estridente y desagradable claxon que soliviantaba a los paracaidistas, anunciándoles los preparativos para saltar. Ahora es un timbre de bajo zumbido que no molesta al oído, ni tanto al corazón. Así que me levanté e introduje el mosquetón de la cinta extractora en el cable estático, puse su seguro y me aproximé a la puerta de salida. En aquel antaño me dije *"¿no estaría mejor con mis soldaditos?"*, ahora no hubo ramalazo de duda, era el adiós a mis paracaidistas. Me concentré todo lo que pude, quería vivir lo más intensamente posible auqellos segundos que me quedaban de vida paracaidista. Sí hubo una cosa igual que el primer salto y en todos los centenares que he hecho; el persinarme y pedir que mi Angel de la Guarda descendiese a mi lado. Ya no había tiempo para nada más, estábamos sobrevolando la cruz de paineles así que ¡fuera! , salté con el impulso de siempre, pies y piernas unidas, estiradas, vertical y los



"El vuelo del amigo T-12" Aviocar", no es el de aquel vetusto T-2B.

brazos pegado al costado con las manos sobre el paracaídas de reserva. La cinta extractora se puso tirante, rompió los precintos y la campana del TP-1 direccional desplegó todo su velamen y colgado en el aire empecé a descender. Quise abarcar con la mirada toda la tierra situada a mis pies y tirando del mando derecho, giré 360 grados y me fui despidiendo de todas aquellas tierras ubérrimas murcianas gracias al Segura, aunque de vez en cuando su enfado se hace presente y saltando sobre su cauce baña en demasía los terrenos colindantes, ahogando con sus aguas los frutos que nacen en los bancales sudados por el trabajo de los huertanos, en su "tu huerta no tiene igual". Debajo, en el centro rodeando a toda mi mirada, acercándome a ella paulatinamente, viéndola en su totalidad estaba la Escuela Militar de Paracaidismo "Méndez Parada" con su inmensa cartilla de lanzamientos que se aproxima con gran rapidez al millón de saltos, con el apoyo prestado por el personal de la Sala de Plegados y el de las tripulaciones, mecánicos y aviones del 721 Grupo de Fuerzas Aéreas. De ahí salen "los boinas negras" que nutren a las unidades de la Brigada Paracaidista del Ejército de Tierra, la Unidad especial de Buceadores de Combate de la Armada, la Unidad de Operaciones Especiales del Tercio de Armada, los Grupos de Operaciones Especiales de la Policía Nacional y las Escuadrillas de Zapadores-Paracaidistas e Instructores del Ejército del Aire. Boinas Negras que hacen del salto un rito e infunden las fuerzas necesarias para ejercitar en su más alto nivel las virtudes militares, que dan la fortaleza y empuje necesarios para que sus Unidades sean consideradas como unas de las mejores.

El terreno sigue aproximándose y giro para colocarme frente a la dirección del viento, para que la toma de tierra sea lo menos brusca posible. En esta posición ya no distingo la Bandera Nacional, que colgando desde el extremo de una cuerda, sujeta al cinturón de lana y con un peso en aquél, tremolaba al viento



sólo saltar y desplegarse el paracaídas. Bandera transportada, plegada en uno de los bolsillos laterales del pantalón y soltada en el descenso. ¡Qué mejor día para saltar con Ella! Se la veía ondear y se oía su "gritar", producido por el rápido movimiento de vaivén de su extremo libre.

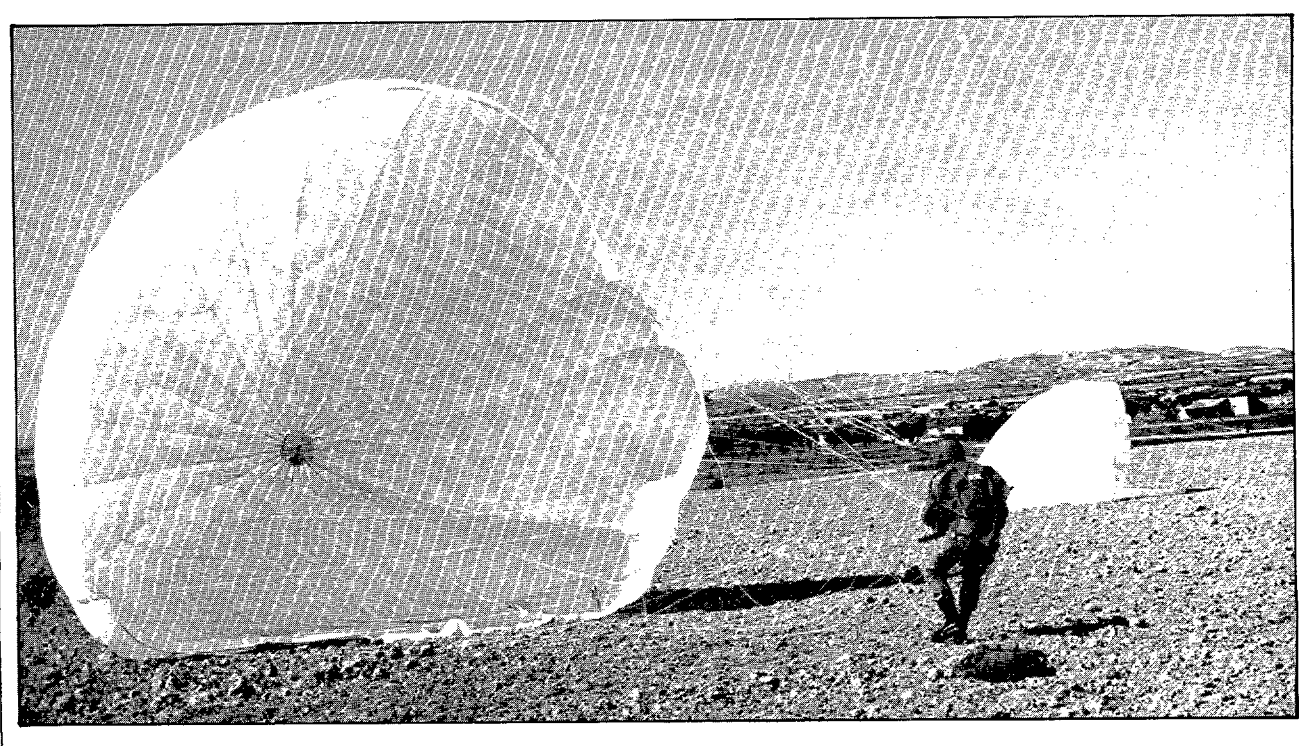
Miré una vez más hacia arriba, para comprobar la plenitud de la campana. Era un buen descenso, no como las dos ocasiones en que al TP-1/D le dio por no abrirse como era debido. El instinto y la experiencia te dicen que algo anormal pasa y mirando hacia arriba vi un maremágnun de sectores y cordones que no se situaban cada uno en su lugar reglamentario. Bajaba mucho más deprisa. ¿Miedo? , más que miedo, extrañeza por el percance y diligencia en tirar con la mano derecha, la anilla de extracción del paracaídas de pecho, el de reserva. Aunque el pilotillo sale despedido hacia adelante por la recuperación del resorte en espiral que lo sujeta, es necesario ayudar con las dos manos a la expulsión de la campana más pequeña del paracaídas salvador. Toda una "eternidad" en desplegarse y en hincharse de aire me pareció. La primera vez, ya colgado de este pequeño artilugio, la rara doble campana del principal se deshizo poco a poco y con los dos paracaídas tirando cada uno por su lado descendí. Posición anómala de llegada a tierra. El paracaídas de reserva te tira del pecho hacia delante y el principal de los hombros hacia atrás, pero como los puntos desde donde te sostiene no están a la misma altura, el cuerpo no toma tierra verticalmente, sino inclinado hacia atrás, así que el batacazo de llegada fue primer orden. No ocurrió lo mismo la segunda vez, pues la campana del paracaídas de reserva impedía —no supe la razón— el despliegue completo del principal, originando un descenso demasiado alegre, que fue motivo de mi primera y única —gracias a Dios— lesión paracaidista. No obstante me sirvió para ingresar como "Caballero de la Serenísima Orden de la Doble Campana".

Título con derecho a Diploma semejanza al que concede el Comandante de un submarino de la Armada, a aquellos miembros de las Fuerzas Armadas que por primera vez efectúan una inmersión, con la salvedad de que la autoridad que concede aquéllos es el dios Nautilus y éstos el dios Eolo, pero ambos delegan en el Comandante del submarino y en el Jefe del Grupo de Enseñanza Paracaidista respectivamente, la firma y el sellado del diploma.

En estas ocasiones no hubo voces desde la zona de lanzamiento, solamente el Land-Rover corriendo hacia el punto de impacto por si las moscas. Digo voces, porque en cierta ocasión descendiendo con un direccional, los soldados, primerizos en el salto que me antecedieron, al ver llegar aquel paracaídas con aquellas aberturas, creyéronse que eran desgarrones o roturas de sectores y con la más buena de las intenciones, comenzaron a chillar con todo lo que daban sus pulmones, los gritos de: "macho, tira del de pecho que tienes roto el paracaídas".

La tierra la tenía encima, mejor dicho a escasos metros de la suela de las botas, ya no había tiempo de más rememoraciones, eran los últi-

mos segundos del último salto. Piernas abiertas muy poco flexionadas y ligeramente hacia adelante, control del contacto con el suelo, flexión profunda, mantenimiento del equilibrio y se queda uno de pie. Naturalmente, esta toma, no es la que se enseña en la instrucción técnica paracaidista, pero repito, cuando el viento es flojo, es factible hacerlo viví mis más de treinta años de vida militar activa. Me desabroché los dos mosquetones interiores dejando en el suelo la bolsa de transporte del paracaídas principal, pues se salta con ella enrollada y sujeta por aquéllos. Lo mismo con los mosquetones que unen el paracaídas de reserva con el atalaje y el mosquetón del tórax. Recogí —ayudado por un caidista, levanté la mirada hacia el despejado cielo y ví la "pescadilla" de los transportes, cómo lanzaban su carga: los hombres saltando, los distintos tipos de paracaídas abriéndose y descendiendo, los saltos en apertura manual con sus trabajos relativos, practicando estilo y precisión con retardos máximos y las evoluciones y relativos de campana



"Piernas abiertas un poco flexionadas y ligeramente hacia adelante, control de contacto con el suelo, flexión profunda, mantenimiento del equilibrio y se queda uno de pie".

de pie con algo de experiencia. La toma de tierra no es recomendable, pero...

VIVIR INTENSAMENTE Y ADIOS

No han pasado más de cuatro minutos desde que embarqué, salté y llegué a tierra. En ese intervalo de tiempo, poco más de tres minutos, instructor— el paracaídas principal enrollándolo como ordena el manual, se metió en la bolsa y al cerrar la misma con su cremallera, había puesto fin al último salto... y a muchas más cosas.

Camino de la Escuela desde el aparcamiento del "colchón" a la Jefatura del Grupo de Enseñanza Paracaidista ... de la patrulla Acrobática de Paracaidismo del Ejército del Aire.

La Escuela Militar de Paracaidismo "Méndez Parada" de Alcantarilla, con su trabajo diario, silencioso, no muy bien conocido y reconocido, eficaz, aquel día con aquellos lanzamientos y el mío, me dijo adiós. ■

CHARLAS TRIBUTARIAS:

Incidencia de las NUEVAS NORMAS DEL I. R. P. F. sobre los DEVENGOS DEL PERSONAL MILITAR durante el ejercicio 1984

A.Q.L.

Estamos ya en el ejercicio de 1984; en consecuencia, a partir del primero del pasado mes de enero, son dos los objetivos, referidos a este Impuesto, que debemos tener en cuenta:

1.°—la de formular la declaración correspondiente al ejercicio de 1983, cuyo plazo de presentación es el que media entre el 1 de mayo y el 10 de junio, excepto para las declaraciones con derecho a devolución que deberán presentarse entre el referido 10 de junio y el 30 de dicho mes. (1): y

2.°—el estudio y programación, a la vista de los ingresos y gastos que se prevén durante este año de 1984, sobre cual puede ser el resultado de la liquidación del I.R.P.F. a practicar en el plazo indicado del próximo año.

Es muy importante el poder conocer por anticipado, aunque sea de forma aproximada, cuál puede ser el resultado de la autoliquidación que entonces tendremos que practicar, ya que nos permitiría el tomar decisiones, no sólo efectuando la conveniente provisión de fondos, de los obtenidos en 1984 pero a pagar en 1985, con lo que se mantendría de forma racional la distribución de los ingresos percibidos dentro de toda buena administración, sino también el tomar las medidas que creamos más convenientes a fin de poder acogernos a las desgravaciones que tiendan a hacer disminuir la cuota líquida resultante.

La adopción de estas medidas nos puede evitar sorpresas desagradables, no sólo por falta de tesorería, cuando en el año 1985 conozcamos la cifra definitiva que, en su caso, habría que ingresar antes del 10 de junio, sino disminuir ésta mediante las deduciones que la ley señala y que, necesariamente, afectan a gastos e inversiones realizadas dentro del año 1984. No se olvide que los ingresos que obtengamos en 1984, normalmente han de ser superiores a los del año anterior, por el incremento que la Ley de Presupuestos autoriza cada año, sino también porque la tarifa a aplicar para la Renta de 1984 ha experimentado un nuevo aumento, mientras que las retenciones a cuenta que se van a practicar son iguales que las del año anterior, a no ser que se hubiere pasado de escalón, en cuyo caso el porcentaje resultante habrá sido superior.

Esto es lo que se pretende con estas líneas, el recordar cuáles son las modificaciones, aprobadas hasta el momento, y que han de afectar a la liquidación del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas del año 1984 con respecto a las que estuvieron en vigor en 1983.

Queda por aclarar que, al referirnos en el título a la incidencia de este Impuesto sobre los devengos del personal militar, no estamos considerando un gravamen o unas normas especiales para este colectivo, sino que, por estar dirigida esta exposición principalmente para ellos

LEGISLACION CUYOS PRECEPTOS SE HACE REFERENCIA EN ESTE TRABAJO:

(1) REAL DECRETO 361/1984, DE 8 DE FEBRERO (B.O.E. del 25), sobre declaración y pago de los Impuestos sobre la Renta.

(2) REAL DECRETO 307/1984, DE 8 DE FEBRERO (B.O.E. del 18(, sobre retenciones a cuenta.

(3) LEY 44/1983, DE 28 DE DICIEMBRE (B.O.E. del 30), que aprueba los Presupuestos Generales del Estado para 1984.

(4) LEY 9/1983, DE 13 DE JULIO (B.O.E. del 14), aprobando los Presupuestos Generales del Estado para 1983.

(5) REAL DECRETO 351/1984, DE 25 DE ENERO (B.O.E. del 24 de febrero), en el que se especifica la tarifa general del I.R.P.F. para los sujetos pasivos acogidos a la declaración simplificada y determinando los límites de aplicación de dicha declaración.

(6) Ley 5/1983, DE 29 DE JUNIO (B.O.E. del 30), sobre medidas urgentes en materia presupuestaria, financiera y tributaria.

(7) LEY 44/1978, DE 8 DE SEPTIEMBRE (B.O.E. del 11), por el que se regula el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas.

(8) ORDEN DE 17 DE ABRIL DE 1980 (B.O.E. del 26 y 20), por el que se aprueba la doctrina expuesta en las contestaciones a las consultas de caracter vinculante por el I.R.P.F.

(9) REAL DECRETO 2384/1981, DE 3 DE AGOSTO (B.O.E. del 5 y 6 de noviembre), por el que se aprueba el nuevo texto del Reglamento del Impuesto.

(10) LEY 24/1983, DEL 21 DE DICIEMBRE (B.O.E. del 23), sobre medidas urgentes de saneamiento y regulación de las Haciendas locales.

CUADRO NUM. 1

Comparación de los tipos medios resultantes según las bases imponibles, de la Escala del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas aplicables en el ejercicio de 1984 con las del ejercicio 1983.

Base imponible hasta pesetas	Tipo medio resultante En 1984	En 1983	Diferencia en más
200.000	16,14	15,72	0,42
400.000	16,68	16,74	0,44
600.000	17,22	16,76	0,46
800.000	17,76	17,28	0,48
1.000.000	18,30	17,80	0,50
1.400.000	19,38	18,84	0,54
1.800.000	20,46	19,88	0,58
2.200.000	21,54	20,92	0,62
2.600.000	22,62	21,96	0,66
3.000.000	23,70	23,00	0,70
3.400.000	24,78	24,04	0,74
3.800.000	25,86	25,08	0,78
4.200.000	26,94	26,12	0,82
4.600.000	28,02	27,16	0,86
5.000.000	29,10	28,20	0,90
5.400.000	30,18	29,24	0,94
5.800.000	31,26	30,28	0,98
6.200.000	32,34	31,32	1,02
6.600.000	33,42	32,36	1,06
7.000.000	34,50	33,50	1,10
7.400.000	35,58	34,44	1,14
7.800.000	36,66	35,48	1,18
8.200.000	37,74	36,52	1,22
8.600.000	38,82	37,56	1,26
9.000.000	39,81	38,58	1,23
9.400.000	40,73	39,50	1,23
9.800.000	41,60	40,37	1,23
10.200.000	42,42	41,20	1,22
10.600.000	43,19	41,99	1,20
11.000.000	43,93	42,73	1,20
11.400.000	44,64	43,44	1,20
11.800.000	45,31	44,12	1,19
12.200.000	45,96	44,78	1,18

La base imponible que exceda 12.200.000 se aplicará el 66 % en lugar del 65 % del año 1983.

y, en donde la principal fuente de renta es la del trabajo personal (sin que ello elimine que ésta se vea aumentada por otras, tales como las procedentes de capital mobiliario, inmobiliario, etc., así como por rendimientos extraordinarios) se tendrá siempre como objetivo principal.

Para una mejor claridad, se agrupan las distintas modificaciones en los siguientes apartados:

– retenciones a cuenta.
– escala del Impuesto
– deducciones de la cuota, y
– tratamiento de patrimonio

sin perjuicio de que, en un trabajo posterior, se haga un estudio más amplio e incluso se resuelvan algunos supuestos para una mejor compresión y aspecto práctico del mismo.

Retenciones a cuenta

Si las retenciones a cuenta que se efectúan al contribuyente en las diferentes rentas percibidas estuvieran calculadas con exactitud, al formularse la liquidación final, con la consideración global de todo un año de la percepción de rentas netas (sumas de ingresos integros menos gastos fiscales) y la aplicación de las deduciones que puedan corresponderle por los diferentes aspectos de familiares, gastos personales, inversiones, etc., la suma de las retenciones a cuenta practicadas debería ser casi igual a la cuota líquida resultante. Pero al no ser ello así, dado que es imposible que en las tablas de retención a cuenta, basadas principalmente en la situación familitar de los contribuyentes, puedan contemplarse todos los casos individuales, es natural que al realizarse estas autoliquidaciones se presenten grandes diferencias, unas desagradables al tener que hacer un ingreso al Tesoro que no teníamos previsto, o en el aspecto más favorable al tener que solicitar la devolución del exceso retenido en el transcurso del año y a cobrar, a mediados del año siguiente, si es que se lleva a buena práctica las nuevas normas aprobadas para tal fin (1).

Creo que no hace falta recordar que la liquidación que practiquemos, tanto para este Impuesto como en su caso, para el Patrimonio, queda a resultas de su posterior comprobación y cotejo con los antecedentes que obran en Hacienda, y cada vez más completo su proceso en el Ordenador, de los cuales pueden plantearse, aun siendo exactos los datos reflejados en la declaración, diferentes criterios por parte de la Inspección en la interpretación de algunos gastos e ingresos, produciéndose modificaciones en la cuota líquida resultante.

Las tablas de retención a cuenta que se aplican en este año 1984 con las mismas que las del año anterior (2), quedando únicamente modificada la referida a pensiones y haberes pasivos, en la que se disminuye cuando los importes anuales de retribución no excedan de 850.000 ptas. y, aumenta un punto, cuando superen dicha cuantía hasta la cifra de 1.500.000 ptas., ya que para el exceso se aplica la tarifa general.

En cambio, para 1984, se ha elevado también el tipo de retención en los rendimientos del capital mobiliario, en que del 16% del año anterior se ha elevado al 18% y, en contra, disminuyendo el que se aplica sobre los rendimientos satisfechos como contraprestación de una actividad profesional, artística o deportiva, del 10% al 5%, y que solamente afectaría al personal militar

en el supuesto de que realizaran además aglunas de dichas actividades.

Escala del Impuesto

Con vigencia también exclusiva para este año de 1984 la Ley de Presupuestos Generales del Estado (3) aprobó la nueva escala del Impuesto en donde se observa, comparándola con la vigente en 1983 (4) una elevación del tipo medio que oscila, según se puede ver en el cuadro núm. 1, del 16,14% para las bases anuales menores de 200.000 pts. al 45,96%, para las superiores a 11.800.000 pts. y menores de 12.200.000, en lugar del 15,72% y 44,78% del año anterior, y para las que excedan de esta última cantidad del 65% se eleva al 66%, si bien la cuota íntegra resultante no puede exceder del 46% de la base imponible, ni conjuntamente con la cuota correspondiente al Impuesto sobre el Patrimonio Neto, del 70% de dicha base, en lugar del 45% y 65% respectivamente que fueron los tipos máximos del año 1983.

En cuanto a la Escala a aplicar en los supuestos que se acojan a la declaración simplificada, no podemos, en el momento de redactar estas líneas, hacer mención a sus variaciones ya que recientemente (5) tan sólo se ha aprobado la relativa al período exclusivo de 1983, desconociéndose aun si se alterarán los límites actuales para acogerse a la citada declaración simplificada para el ejercicio de 1984.

Deducciones de la cuota

Otro aspecto que anualmente suele experimentar variaciones son los importes o porcentajes que han de aplicarse a cada uno de los diferentes conceptos susceptibles de deducción de la cuota íntegra a fin de obtener la cuota líquida, que tampoco será aun la que tenga que ingresarse al Tesoro, sino la que resulte de restarle el importe total de las retenciones practicadas en la fuente durante el año 1984 sobre los rendimientos del trabajo, actividades profesionales y del capital mobiliario (intereses bancarios, Deuda Pública, Obligaciones, dividendos, etc.) pagos fraccionados (en los supuestos de actividades empresariales, profesionales, agrícolas) etc. y cuya diferencia, si es positiva, podrá efectuarse su pago de forma fraccionada, ingresando el 60% en el momento de la presentación de la declaración, y antes del 10 de noviembre el 40% restante.

Con evidencia exclusiva, aismismo para el ejercicio que comentamos, se han introducido distintas modificaciones (3) sobre algunos de los porcentajes e importes del año anterior (6), como puede observarse en el cuadro núm. 2, en donde se comparan los de ambos años, habiéndose elevado algunos de las cuantías que afectan a las situaciones familiares y disminuido, entre otros, los tantos por ciento a aplicar por el concepto de gastos excepcionales no suntuarios en los que no sólo se rebaja del 15% sino también el límite máximo a deducir que quede reducido a 30.000, incluso se incluye este concepto en el mismo grupo de los tres gastos personales (primas de seguro, gastos de enfermedad y honorarios profesionales) para optar por el sistema de fijar la cantidad única de deducción de 10.000 pts. sin tener tener que justificar documentalmente la inversión, con lo que queda disminuida la posible deducción por el grupo conjunto de gastos personales y por gastos excepcionales. En las nuevas normas se sale al paso del criterio que se estaba defendiendo en contra, de que la deducción de estas 10.000 pts. en el

CUADRO NUM. 2

Comparación de las distintas deducciones a practicar en la cuota del I.R.P.F. del ejercicio 1984 sobre las que estuvieron en vigor en 1983

	1984	1983	Diferencia de 1984 s/ 1983
a) Con caracter general	17.000	16.500	+ 500
Coeficiente a aplicar por cada miembro de la unidad familiar que obtengan individualmente ingresos (si bien se suprime la obligación del año anterior de que fueron dichos rendimientos superiores a 150.000 pts.	1,5	1,5	=
b) Por razón de matrimonio	18.000	16.500	+ 1.500
c) Por cada hijo:			
– Por cada uno de los tres primeros	14.000	13.000	+ 1.000
– Por cada uno de los restantes ... quedando excluídos, como en años anteriores:	19.000	18.000	+ 1.000
– Los hijos mayores de 25 años de uno y otro sexo, salvo las excepciones que se indican a continuación en el apartado f).			
– Los hijos casados de uno y otro sexo.			
– Las hijas o hijos que obtengan rentas superioes a 100.000 pts. anuales, excepto cuando integren la unidad familiar.			
d) Por cada uno de los ascendientes que convivan con el contribuyente que no tengan ingresos superiores a 500.000 pts. anuales	12.000	12.000	=
e) Por cada miembro de la unidad familiar de edad igual o superior a 70 años	11.000	11.000	=
f) Por cada hijo o miembro de la SE)A unidad familiar, cualquiera que sea su edad, y siempre que no			

tenga ingresos anuales superiores a 500.000 pts, que sea invidente, gran mutilado o gran inválido físico o psíquico, congenito o sobrevenido, además de las señaladas anteriormente	36.000	36.000	=
g) En concepto de gastos personales: 1) Primas satisfechas por razón de contrato de seguro sobre la vida, uerte o invalidez, conjunta o separadamente, celebrados con entidades legalmente establecidas en España, cuando el beneficio sea el sujeto pasivo o, en su caso, el miembro contratante de la unidad familiar, su conyuge, ascendiente o descendiente, así como de las cantidades abonadas con caracter voluntario a Montepíos laborales y Mutualidades, cuando ampare, entre otros, el riesgo de muerte o invalidez (exceptuándose los contratos de seguro de capital diferido cuya duración sea inferior a 10 años). Manteniénsose el tope de deucción por este concepto de 45.000 pts	15 %	15 %	=
2) Gastos pagados por el sujeto pasivo durante el año 1984 por razones de enfermedad, accidente o invalidez en si mismo, en las personas que componen la unidad familiar o de otras que den derecho a dedución en la cuota, de acuerdo con las letras a), b), c) y d) citadas anteriormente, así como los gastos satisfechos por honorarios profesionales médicos y por clínica con motivo del nacimiento de los hijos del contribuyente y de las cuotas satisfechas de Mutualidades o Sociedades de seguros médicos	15 %	15 %	=
3) Gastos abonados por el sujeto pasivo durante este ejercicio a cualesquiera profesionales que ejerzan libremente su actividad, a la excepción del supuesto anterior.	5 %	5 %	=
4) Gastos excepcionales de carácter no suntuarios, en la que se rebaja asimismo el límite máximo a 30.000	10 %	15 %	– 5 %
(pudiendo sustituirse la justificación de las cuatro partidas anteriores por una sola dedución de 10.000 pts. cuandoenelañoanterior sólo comprendía los tres primeros conceptos).			
h) Por inversiones realizadas en: 1) la adquisición de la vivienda que constituya o vaya a constituir la residencia habitual del contribuyente; no computándose a estos efectos las cantidades que constituyan incrementos de patriminio no gravados, tales como los puestos de manifiesto en la enajenación de la vivienda habitual del contribuyente, los cuales se reducirán en dos millones de pesetas, siempre que el total de la			

supuesto de unidad familiar, será única, es decir, sin multiplicarse por cada uno de los miembros de aquélla. Recuérdese que la Ley del Impuesto (7) señala qué personas componen la "unidad familiar" (cónyuge, hijos menores, etc.) los cuales quedan conjuntamente y solidariamente sometidos al Impuesto, acumulándose todos los rendimientos e incrementos de patrimonio de todos los miembros de dicha unidad familiar.

En cuanto a la deducción por inversiones se ha seguido aplicando el 15 %, manteniéndose, al igual que el año anterior, el límite del 30 % de la base imponible el conjunto de las inversiones realizadas durante el ejercicio de 1984 para los conceptos recogidos en la letra h) del cuadro núm. 2, así como exigiéndose que el importe comprobado del patrimonio del contribuyente al finalizar el año exceda del valor que arrojase la comprobación al comienzo del mismo, por lo menos en la cuantía de las citadas inversiones realizadas, pero en cambio suprime la condición de que las suscripciones sean sobrevalores de cotización calificada en Bolsa, ya que basta con que sean admitidas en ella durante todo el año 1984.

Otra disminución en este año es la que se practica sobre los dividendos percibidos ya que el 15 % queda reducido al 10 %, así como sobre los donativos realizados.

Con la fijación de un límite de 10.000 pts. en la deducción del 1 % sobre los rendimientos netos del trabajo personal queda reducida la aplicación de este beneficio a los citados rendimientos que alcance 1.000.000 pts., quedando excluído el exceso.

Como puede observarse, las consecuencias de la aplicación de estas nuevas cuantias en la deducción de la cuota íntegra del Impuesto que a cada contribuyente le resultará en su próxima declaración correspondiente al actual ejercicio de 1984, no sólo será distinta a cada uno, según los apartados que pueda acogerse, sino que también variará sobre los resultados de las declaraciones de años anteriores.

venta se reinvierta en otro bien de la misma naturaleza y destino, en un período no superior a dos años	15 %	15 %	=
2) La aquisición por suscripción de valores públicos o privados de renta fija o variable, admitidos a cotización en Bolsa, mantenida durante todo el ejercicio, y de Deuda Pública interior que expresamente se declara desgravable, siempre que los títulos permanezcan en el patrimonio del adquirente durante un plazo mínimo de tres años, contados a partir de la fecha de su adquisición y en las condiciones que reglamentariamente se determinen (plazo que no se exigía en el pasado año).	15 %	15 %	–
3) obras de restauración de inmuebles que estén declarados monumentos histórico-artístico	10 %	15 %	– 5 %
4) Las cantidades pagadas en razón de intereses de préstamos concertados por los particulares para la adquisición de acciones dylpropia Empresa para la cual trabajan, salvo que se deduzcan como gasto necesario para la obtención de los rendimientos	10 %	15 %	– 5 %
i) De los dividendos de sociedades percibidos por el sujeto pasivo en las condiciones señaladas reglamentariamente, y siempre que hubiesen tributado efectivamente, sin bonificación ni reducción alguna, por el Impuesto sobre Sociedades. ...	10 %	15 %	– 5 %
j) De las cantidades donadas a establecimientos, instituciones, fundaciones o asociaciones, incluso las de hecho de carácter temporal para arbitrar fondos, clasificadas o declaradas benéficas o de utilidad pública por los órganos competentes del Estado, siempre que los cargos de patronos, representantes legales o gestores de hecho sean gratuitos y se rindan cuentas al órgano de protectorado correspondiente. Manteniéndose el tope del 10 % de la base imponible	10 %	15 %	– 5 %
Aplicándose, asimismo, el 10 % en lugar del 15 % de los años anteriores a los donativos realizados al Estado u otras entidades públicas territoriales o institucionales, incluidas las fundaciones constituidas por las mismas.			
k) Los pensionistas de jubilación, vejez, invalidez viudedad u orfandad gozarán, siempre que la cuantía total de las rentas no sea superior a 500.000 pts, de una deducción de	7.500	7.000	+ 500
l) De los rendimientos netos del trabajo personal, con un límite de deducción de 10.000 pts. (cuando en el ejercicio anterior no se aplicaba ningún límite) se deducirá de la cuota del Impuesto el	1 %	1 %	=

Antes de terminar este apartado, se hace la indicación que se ha preferido en el cuadro núm. 2 redactarlo con los mismos términos que se expresan en la disposición legal que los autoriza (3), pero que de su lectura no siempre se contempla la totalidad de los casos que se pueda presentar, lo que ha dado lugar a tener que realizarse constantemente consultas a la Administración a fin de concretar los límites de los diversos conceptos (8), algunas de las cuales han sido recogidas en el actual Reglamento (9).

Transmisiones del patrimonio

En este año 1984 se seguirá aplicando, como corrección monetaria de variaciones patrimoniales, el mismo coeficiente del 1,5 que se aprobó para el año 1983.

Por lo tanto, para los bienes patrimoniales que hayan sido adquiridos con anterioridad al primero de enero de 1979, para determinar el valor que ha de hacerse figurar en la declaración del Impuesto para obtener la plusvalía o minusvalía al de adquisición, determinado conforme se establece en el Reglamento (9), se aplicará el citado coeficiente.

Para los adquiridos con posterioridad al citado 1 de enero, el aumento resultante de aplicar el coeficiente 1,5, se reducirá proporcionalmente al tiempo que haya mediado entre la fecha de adquisición y el 1 de enero de 1984.

Con lo anteriormente expuesto no queda referenciada la totalidad de las novedades en materia del Impuesto sobre las Rentas de las Personas Físicas para el año 1984, ya que en las nuevas medidas de financiación a las Haciendas Locales (10) se ha facultado a los Ayuntamientos a establecer un recargo sobre la cuota líquida de dicho Impuesto, y como no se ha fijado un tipo único, sino que queda a la decisión que acuerde cada uno de ellos, previa la tramitación reglamentaria de aprobación, es conveniente que cada contribuyente conozca el porcentaje a aplicar por el Ayuntamiento del término donde tenga su residencia habitual. ■

DOSSIER

LA METEOROLOGIA HOY

Hablas de Aviación supone, más o menos tarde, pero indefectiblemente, hablar de Meteorología; que no en vano fenómenos meteorológicos y vuelos comparten un mismo medio ambiente.

Ya en el curso elemental de piloto inicia el aviador sus estudios sobre Meteorología que le acompañarán durante toda su vida aeronáutica.

Es cierto que a los modernos aviones de gran tonelaje, dotados de potente propulsión y sofisticada instrumentación no les afecta la Meteorología en la misma medida que a los primitivos aparatos de principios de siglo, pero sí que lo hace en otra serie de aspectos vitales, como pueden ser las tácticas de ataque, en los aviones de combate, o la economía de combustible en los de transporte comercial, por no hablar de la seguridad en casos como los de las cizalladuras, o los vuelos de la Aviación General, mayoritariamente en VFR.

Por otra parte, la Meteorología también se ha beneficiado de la actual tecnología de los satélites, la óptica de precisión y la informática, hasta el punto de que hoy es considerablemente más eficiente que hace tan sólo 20 años.

De todo ello nos informan, en este DOSSIER, personas tan autorizadas y de cultura tan vasta como el Dtor. D. Alberto Linés, que ya desarrolló en esta REVISTA, entre otros, temas como el del ahorro del combustible de aviación.

El Tte. Coronel Sánchez Egea trata el tema de la Meteorología en el Planeamiento Operativo.

Colabora en R. de A. y A., por primera vez, que esperamos no sea la última, don José María Andrade, que nos habla de algo tan de actualidad como la Meteorología de la Informática y, por último, Nieves Borjas puntualiza la situación actual de esta disciplina, en el seno de la OACI.

Y es que, hablar de Aviación, supone, más o menos tarde, hablar de Metorología. Confiamos en que R. de A. y A. no lo haya hecho más tarde de lo que aconsejara una buena puesta al día en materia tan importante. ■

La METEOROLOGIA en la actualidad

ALBERTO LINES ESCARDO, Doctor en Ciencias Físicas

Lo más sobresaliente de la Meteorología en el momento actual es que quizá por primera vez en su larguísima historia, se ha percatado de sus posibilidades reales. De tercera, ha pasado a primera división sin detenerse en la segunda. No hace mucho era la invitada pobre, objeto de manidos chistes cuando no de abiertas burlas, en el concierto de los servicios de un país o de un aeródromo. Hoy se ve impelida, casi atropelladamente, hacia la mesa de los importantes, donde toman decisiones los instalados en el poder. Cuando habla, por un momento callan hasta los que no están habituados a escuchar.

Este cambio radical se ha debido, entre otras, a tres causas. La primera, pero no la única, es el avance de la Técnica. Gracias a la imagen que llega continuamente a los satélites, al increible poder de resolución de las fotografías y a la revolución digital e informática, podemos disponer de un raudal de información de todo tipo, antes insospechado. Ello ha supuesto un paso gigantesco en el conocimiento de la atmósfera y en la predicción del tiempo.

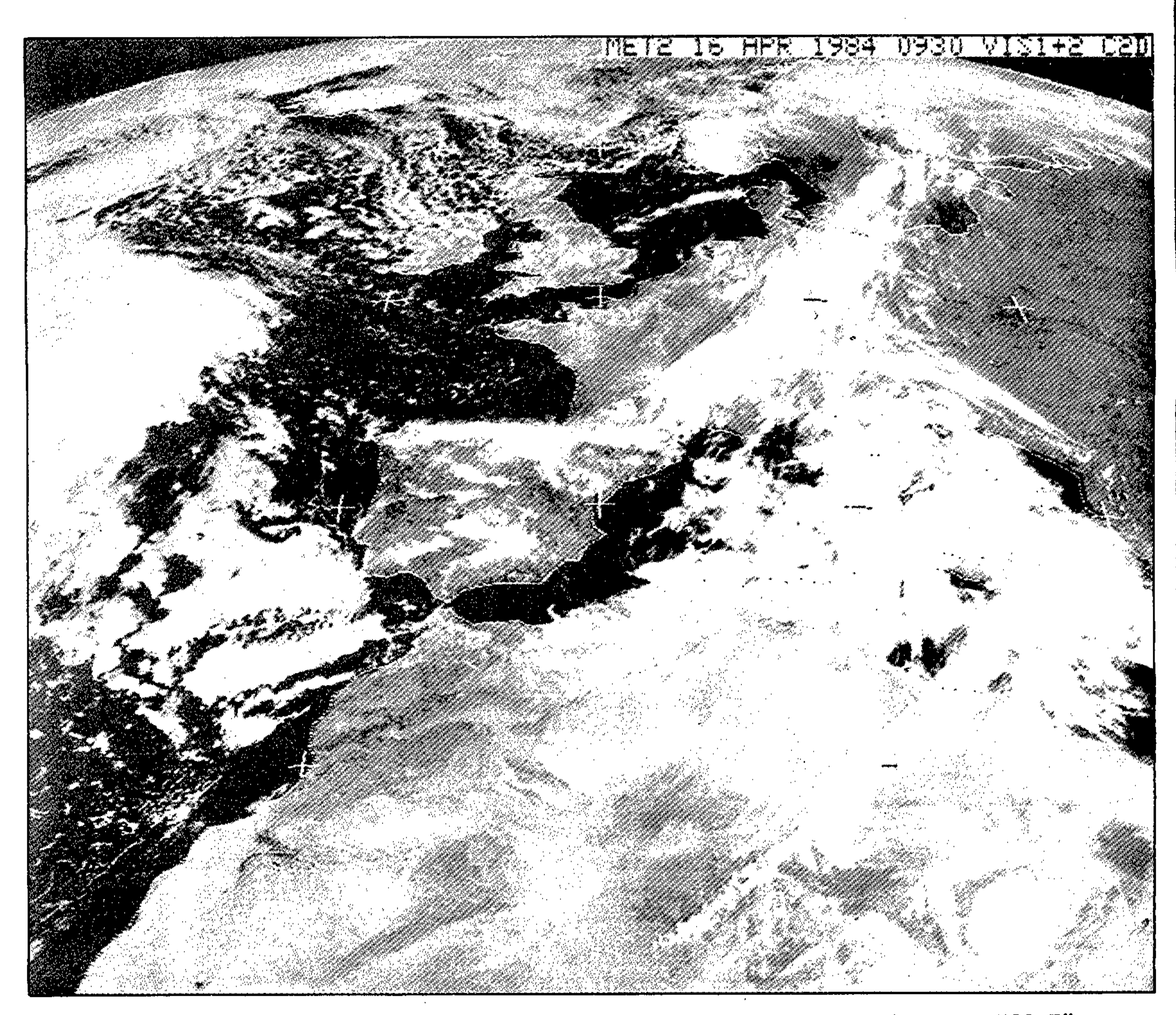


Unos de los primeros "mosaicos" de fotografías enviadas por satélites. Representa un sistema frontal en el Atlántico.

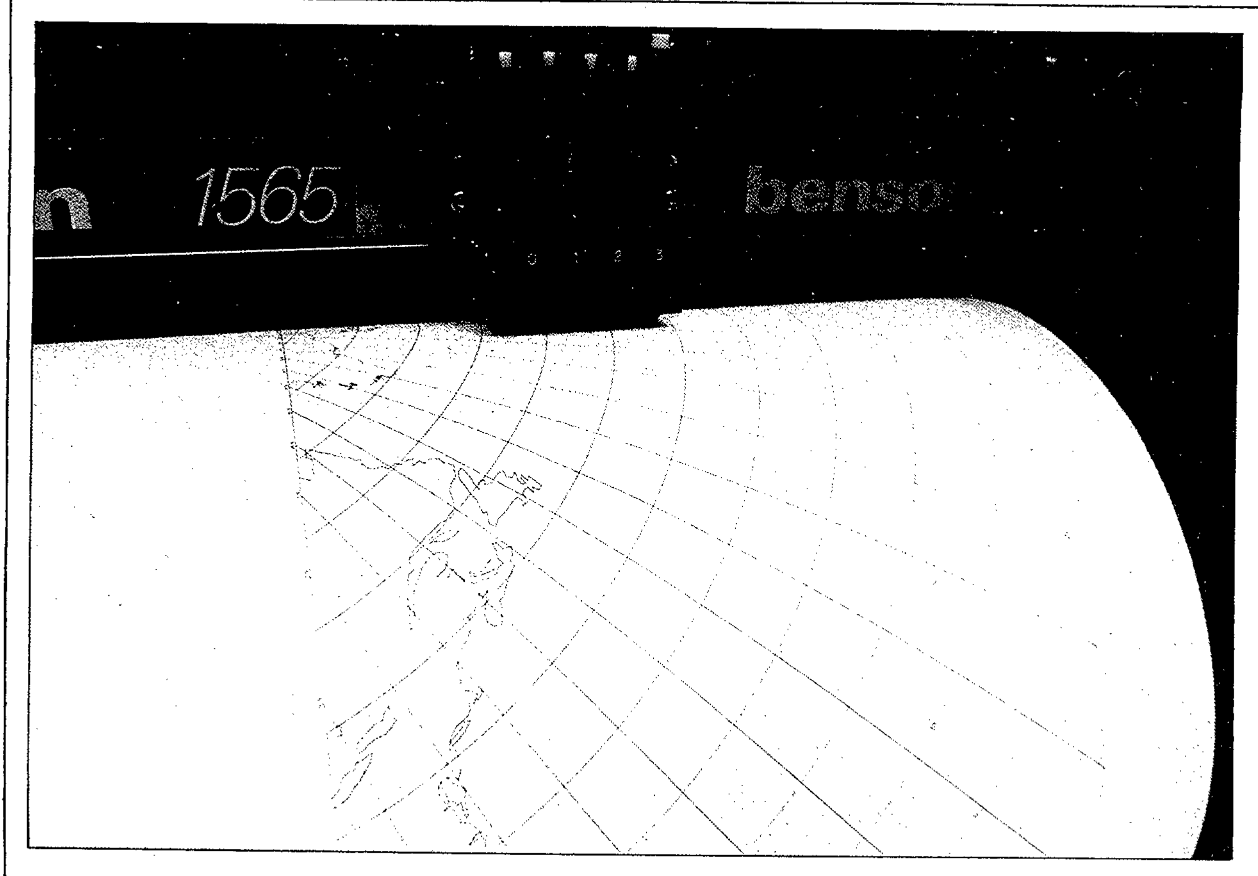
La segunda causa —para algunos, la primera— está en el hecho de que la Meteorología es una ciencia muy antigua y, simplemente, ha alcanzado su madurez. Cuenta con una gran base experimental. En el último siglo ha profundizado enormemente. Ha sentado las bases teóricas para un desarrollo racional. Ante fracasos repetidos en la predicción cotidiana, decenios atrás, los meteorólogos han ahondado más y más en las Leyes de la atmósfera. Cuando sonó la hora de los ordenadores, se sabía perfectamente qué ecuaciones y condiciones de entorno había que introducir en dichos ingenios. Eso no ha sucedido con otras ciencias, muy relacionadas con el arte de gobernar. En ellas, de poco sirve contar con enormes caudales de información, si no se dispone de esquemas matemáticos que permitan extrapolar al futuro.

Además, la Meteorología es una disciplina en la cual cada paso ha servido de mucho, o de todo, para el siguiente. En cambio, en otras se va de ruptura en ruptura. En los grandes ordenadores de los principales centros de predicción del mundo, encontramos huellas de las ecuaciones de Newton, de Gay-Lussac, de Avogadro, de Guldberg-Monn, de Margules, de Bjerknes, de Rosby, Rihel... y otros que no citamos por no agotar al lector.

La tercera causa no es otra que la desaparición de los bienes libres de la Naturaleza. Algunos de estos bienes libres dejaron de serlo hace muchos años. El agua, bastante menos. El aire, en nuestros días. Cada vez que irrumpen lluvias arrasadoras, o la sequía aprieta las tuercas nos acordamos de la Meteorología. Cuando la contaminación se hace insoportable, muchos opinan, pero sólo los meteorólogos pueden hablar de las condiciones de difusión atmosférica presentes y previstas. Todas estas causas y otras, a empujones, han llevado hoy a la Meteorología a un primerísimo plano. Está de actualidad y puede que se encuentre en el momento mejor de su historia.



Fotografía obtenida el 16 de abril de 1984 desde 36.000 Km. por el satélite meteorológico "METEOSAT"



Máquina que dibuja a plumilla los mapas del tiempo

Puntos débiles de la Meteorología

Pero al lado de su papel en alza, espectacular, tiene también unos flancos débiles y amenazadores. Es lo que sucede siempre que se avanza rápidamente.

En primer lugar, teme la Meteorología que al ser convidada a la mesa del poder y se haga silencio para oirla, se le pregunte sobre cosas que no puede contestar. Y defraude. Veamos dos ejemplos hoy totalmente hipotéticos: un plan de lluvia artificial en una región, es contestado, en la inmediata, por entender que le han condensado y precipitado agua de unas nubes que le correspondían. ¿A quién pedir parecer, los más altos tribunales?. Otro: Una asociación de afectados por eritema, demanda a los usuarios y fabricantes de freones, por dañar la ozonosfera ¿quién puede juzgar el caso? Despojados los los ejemplos de lo anecdótico, muy pronto se plantearán situaciones de vacío jurídico, que sólo se pueden solucionar mediante el relleno de los vacíos técnicos. No olvidemos que una fuente de Derecho son las opiniones de los expertos. Sólo puede un Estado sentirse soberanamente de Derecho si cuenta con técnicos competentes e imparciales.

Otros problemas también acechan. Tanto automatismo podrá llevar a excedentes de personal. Puede plantearse cualquier día. Sin embargo, los que miran muy adelante y no se detienen en las minucias del día, van resolviendo este conflicto sobre la marcha. A cada máquina o ingenio nuevo, más trabajo para todos hasta agotar las posibilidades de la nueva técnica disponible en ese momento. Los japoneses no despiden obreros al automatizar una fábrica; ponen a todos a discurrir el modo de mejorar los servomecanismos. Esto les ha dado buen resultado. Esto no es utópico en nuestro plano.

Los problemas económicos también agobian a la Meteorología. Lo peor es que a veces, aparentemente, no hay opción: o un costoso paso, o tecnología obsoleta. Lo verdaderamente difícil es saber si el paso es esencial o sólo se trata de un espejismo. Hoy la tecnología maneja admirablemente el recurso del órdago.

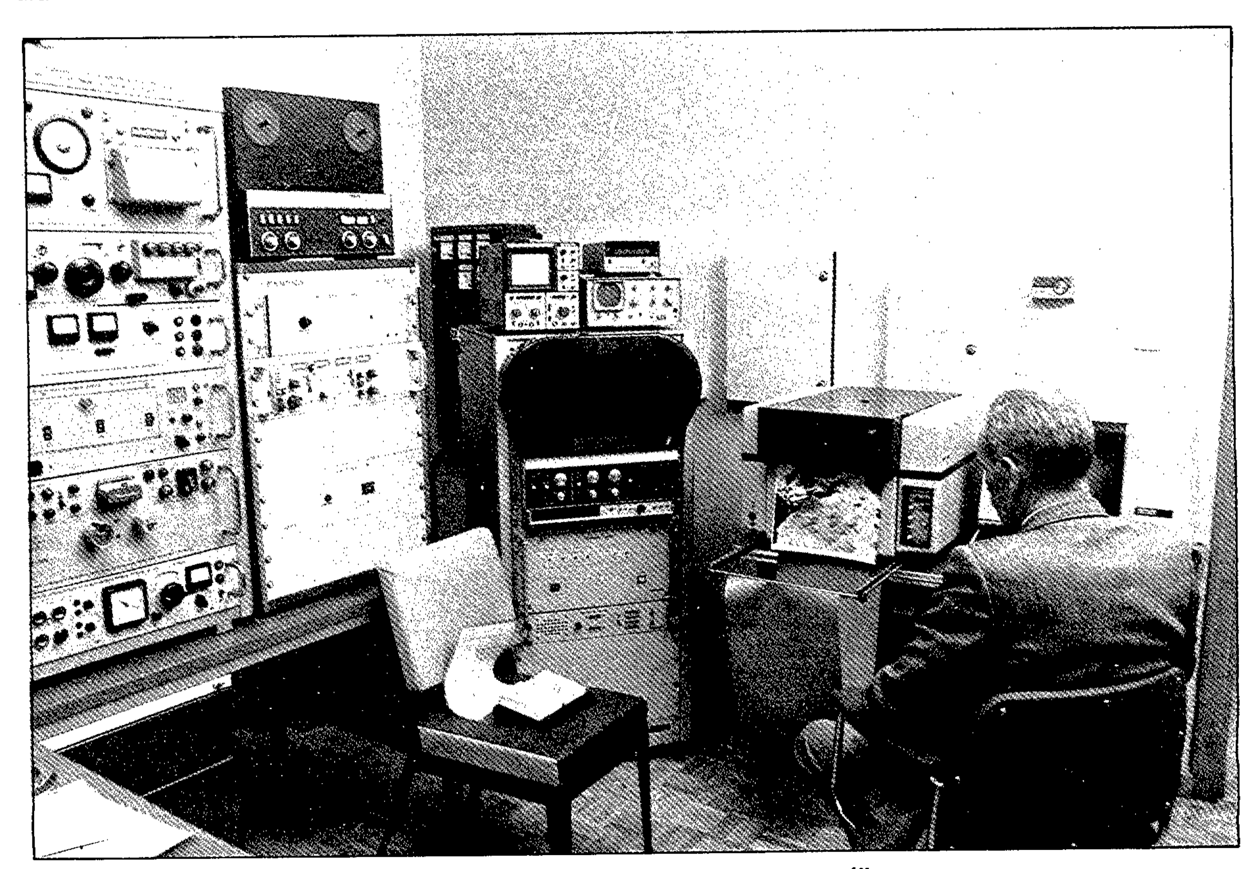
La popularidad de la Meteorología es uno de sus puntos vulnerables. Es verdad que hoy es incomparablemente más eficiente que hace 20, 40 años. Bien, muy bien. Lo malo del caso es que los usuarios son también más espabilados y exigentes, unas veces sin razón, otras con ella. ¿Esto, no se pudo prever con más antelación? ¿Los análisis y pronósticos fueron correctos? Lo peor del caso es que la Meteorología es como el idioma italiano; todos se creen que lo entienden. En realidad, la gran penalización de la Meteo está en que los fallos se detectan en horas. No en meses o años, como en la Economía.

Otro aspecto es: quién paga el servicio. En el concepto europeo occidental, tasa es abono por servicio, sin pérdida ni ganancia; lo comido por lo servido. Ciertos usuarios están muy escamados: ¿No pagaremos con las tasas al aterrizar en París las experiancias contra el granizo en las zonas vinícolas? ¿Quién es capaz de segregar el servicio aeronáutico del resto? ¿No es casualidad que la red sinóptica descansa en aeropuertos...? No hace mucho la pacífica Administración de Suiza se vio tan acosada por la IATA que perdió la calma con una impropia salida de tono. Pero la marea de los usuarios va a más en sus protestas, muchas veces justificadas.

Todas estas espinas son pequeñeces frente a un mal que en apariencia tiene difícil remedio, y que es genérico de todas las actividades intelectuales: se quejan los hombres de Ciencia de que no pueden trabajar. El alboroto administrativo es tan grande en el entorno, que llega al despacho, al laboratorio. Así no hay quién haga nada. Se marea a los investigadores con mil impertinencias burocráticas y el cerebro deja de trabajar, o se harta y se va con su bagaje de conocimientos a otra parte. Por desgracia son escasos los científicos con dotes administrativas y dar con ellos es dar con un tesoro. Hace más de 20 años, en Estados Unidos resolvieron el problema: Como el *Weather Bureau* se quedaba pequeño, inventaron lo de las ciencias del ambiente, la poderosa y amplísima ESSA. Tan grande, que pudieran encontrar un amplio y recoleto espacio para los científicos. El avance fue enorme. Para el progreso y la investigación, se precisan ciertas condiciones de tranquilidad y sosiego. Es sencillo remitirse a las pruebas.

La mayor amenaza: pararse

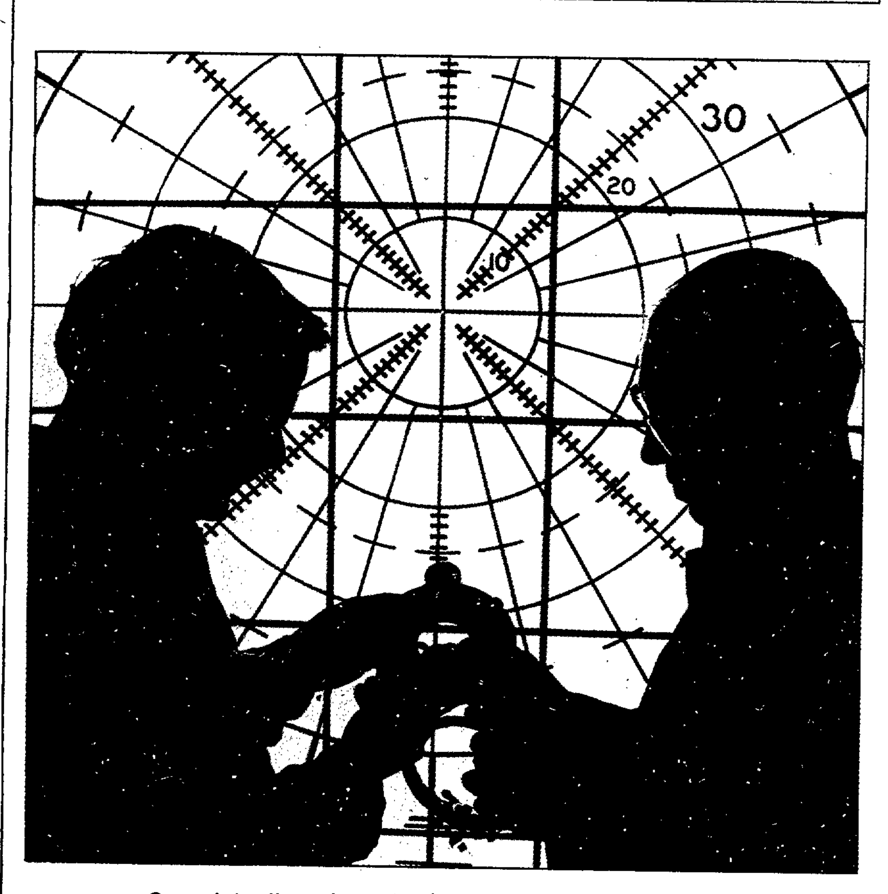
Detrás de todo esto se asoma la mayor amenaza y el peor mal que podría sobrevenir: pararse. Hay serio riesgo real de tal cosa. Por un lado, están los que creen que con satélites y ordenadores se resuelve todo, lo cual es un gravísimo error. Queda muchísimo por hacer y algunas cosas no pueden esperar, como el deterioro de la ozonosfera. Nada digamos del problema del anhídrido carbónico, para unos el más grave reto de hoy; otros confían en una autoadaptación del ecosistema. Y no hay que aguardar a que esto nos lo resuelvan otros; cada clima es un caso distinto. Hay problemas de muy simple enunciado que están sin resolver y que requieren estudio y dedicación. No conocemos por completo el esquema de la circulación atmosférica. En climatología, no se sabe distinguir entre fluctuación y modificación; faltan criterios objetivos. En los últimos años no se ha avanzado en el estudio de la evapotranspiración, con lo que se han estancado los



Sala de recepción de las fotografías enviadas por satélite

Lo que se puede pedir hoy a la Meteorología

- Aciertos del 90% en predicciones a 24 horas y del 75% de 3 a 4 días.
- En determinadas condiciones, predicciones cuantitativas de precipitación y temperatura.
- Profundizar en el conocimiento de la cizalladura de viento en bajos niveles.
- Mejora en la información de vientos y temperaturas para usos aeronáuticos.



Control de alineamiento de cámara de satélite meteorológico

Lo que no se puede pedir hoy a la Meteorología

- Aciertos del cien por cien.
- Precisión en pronósticos a muy largo plazo, por ejemplo, de más de 15 días.
- Una Meteorología que sea operativa, sin haberse precisado antes las especificaciones funcionales del usuario.

progresos sobre balances hídricos. Los pronósticos a gran escala no acaban de encajarse a nivel muy local, y lo que interesa al usuario es saber si saca el paraguas, si desiste del festejo al aire libre o si el aguacero va a estropear tal o cual obra.

Pocas veces como ahora será tan necesario el estudio serio y continuado. Y nunca había habido tantos medios como ahora para ello, pero es preciso utilizarlos y emplearlos bien.

Nuevos planteamientos de la Meteorología Aeronáutica

Naturalmente que la Meteorología tiene planteamientos distintos que antes. En el plano aeronáutico, el vuelo a 35.000 pies tiene unas exigencias meteorológicas muy distintas que a 10.000. El hielo se combate bien, el radar ha resuelto muchas cosas, los sistemas de navegación son mejores. Sin embargo las exigencias sobre determinados datos muy simples son muy rigurosas. Ejemplo, la definición de vientos en el suelo; OACI ha hecho encaje de bolillos para definirlo.

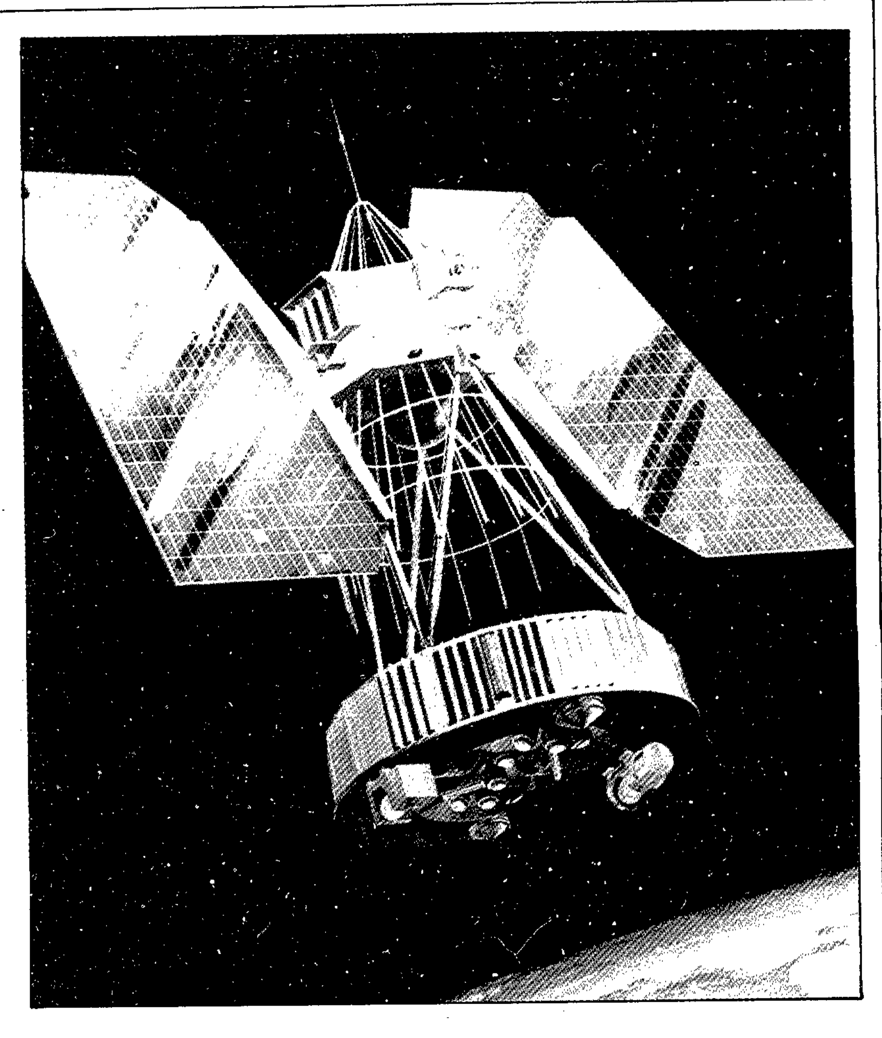
La cizalladura en bajos niveles es un auténtico problema. La visibilidad oblicua no hay modo de medirla. Nadie sabe como medir la temperatura en pista en un día encalmado, muy caluroso.

La coordinación de los servicios de tránsito aéreo y de Meteorología constituye otro aspecto digno de atención. A escala local, es mucho lo que se ha logrado. A mayor escala, aun

no. En el Atlántico Norte hay mucho que hacer; los procedimientos especiales que existen, están condicionados a las circunstancias de cada momento. Complejo problema que no vamos a exponer aquí.

Otro tema es el de los Centros de Predicción de Area. En principio se desarrolló por razones de eficiencia y economía, y quizá de seguridad. Hoy el problema se ha desbordado con la multiplicación injustificada de tales centros. Todos se llaman a la parte y nadie a la razón. Es un punto negro, y los operadores están justamente irritados.

La coexistencia de la aviación pesada —grandes turborreactores— la de tercer nivel y la aviación general, exige una adaptación de la infraestructura meteorológica, cierto que no muy grande pero imprescindible. No olvidemos que en trayectos cortos, generalmente se justifica el vuelo por insularidad o por obstáculos orográficos; en estos casos aparecen todos los problemas meteorológicos de la baja cota.



Satélite norteamericano de la serie NIMBUS, que no son propiamente meteorológicos sino de investigación atmosférica, como soporte científico de los programas de aplicación propia propiamente meteorológica

Se renueva la meteorología sinóptica

También la Meteorología Sinóptica ha cambiado ciertas técnicas. Las máquinas trazadoras de isobaras o de isohipsas va camino de eliminar no pocos trabajos repetitivos. Además la posibilidad de seguir mediante la evolución permanente de la imagen del satélite, los sistemas nubosos y frontales, posibilita una técnica mixta de análisis continuo, al menos en pantalla. Esto es un gran paso para la predicción exacta —dentro de las humanas limitaciones— para plazos cortos, por ejemplo para 6 horas. Por otra parte, estamos a un paso de la interconexión de las imágenes obtenidas por radar y por satélite, para integrarlas con la sinóptica tradicional procesada por ordenadores.

El concepto de Vigilancia Meteorológica Mundial, abordado hace dos decenios, supuso el considerar la atmósfera como un todo o sistema único, lo cual traslada la Meteorología Sinóptica desde una escala regional a otra planetaria. Sin embargo, los frutos no se han empezado a recoger hasta que los satélites, mediante los espectros de absorción del agua y del anhídrido carbónico, han empezado a suplir la falta de datos de superficie y aerológicos, en las zonas despobladas.

Este panorama, que a grandes rasgos describimos tiene sus tonos claros y sus tonos oscuros. En una visión de síntesis habrían de predominar los primeros: La Meteorología está en un gran momento. Los profesionales más responsables son conscientes de ello y no dejan de sentir cierta satisfacción, sobre todo los maduros, de haber visto esta hora. Satisfacción velada en parte por ciertos nubarrones: la preocupación por dar en el momento presente la talla que demandan las circunstancias. ■



La METEOROLOGIA en las empresas de TRANSPORTE AEREO

ALBERTO LINES ESCARDO

El Transporte Aéreo tiene a la atmósfera como soporte físico; todo lo relativo a la misma le resulta, por fuerza, de la mayor importancia.

Las variaciones del tiempo atmosférico inciden en el rendimiento y la operatividad de los aviones; deben ser conocidas y pronosticadas para planear el tipo de operación que se piensa realizar. Hay pues una aplicación de la Meteorología como apoyo inmediato a la operación, que suele conocerse por las siglas MET-OPS. Por otra parte, en las estrategias de cualquier operador deben estar presentes los condicionantes meteorológicos, lo

cual normalmente se traduce en una apropiada selección del material de vuelo y de su equipamiento; de la adecuación de las horas y períodos de operaciones, y en el análisis de las condiciones meteorológicas en cuanto pueden afectar a la ejecución de los vuelos. Incluso podríamos decir que la infraestructura de una Compañía explotadora de determinados servicios, es función de la Climatología de la zona donde va a operar.

El apoyo inmediato a las operaciones

En cualquier caso, resulta imprescindible un conocimiento básico de las condiciones meteorológicas reinantes antes de iniciar cada vuelo, así como de su probable evolución a lo largo del mismo.

Con grandísima generalidad, cabe decir que en su inmensa mayoría los explotadores utilizan básicamente la información de los servicios meteorológicos proporcionados por la Administración de cada país. Las redes de observatorios, tanto de superficie como de altura empleados en la Aeronáutica, son las que pudiéramos llamar oficiales. La cartografía meteorológica que aparece en las carpetas de información utilizadas por las tripulaciones técnicas, suele ser la facilitada por los centros de pronóstico de área. Tal vez puedan constituir excepción algunos vuelos especiales y supersónicos, que exigen determinada información que normalmente la elabora el operador específicamente para tal fin.

El hecho de que las Compañías Aéreas cuenten con equipos de técnicos en el campo de la Meteorología, ha llevado erróneamente a muchos a creer que esos equipos realmente producen o elaboran la información meteorológica. La misión de tales equipos no es producirla, ya que no es posible por ejemplo elaborar en Miami el metar de Panamá. En vez de producir información meteorológica, la explotan. Para ello, se extrae de la información proporcionada lo esencial y se aplica y adapta a las necesidades de cada vuelo. De la misma manera, para el seguimiento de los programas de vuelo, es conveniente conocer la evolución del tiempo en las áreas donde se opera, a fin de alertar a las tripulaciones acerca de los cambios significativos y asesorarles en las medidas que puedan adoptar.

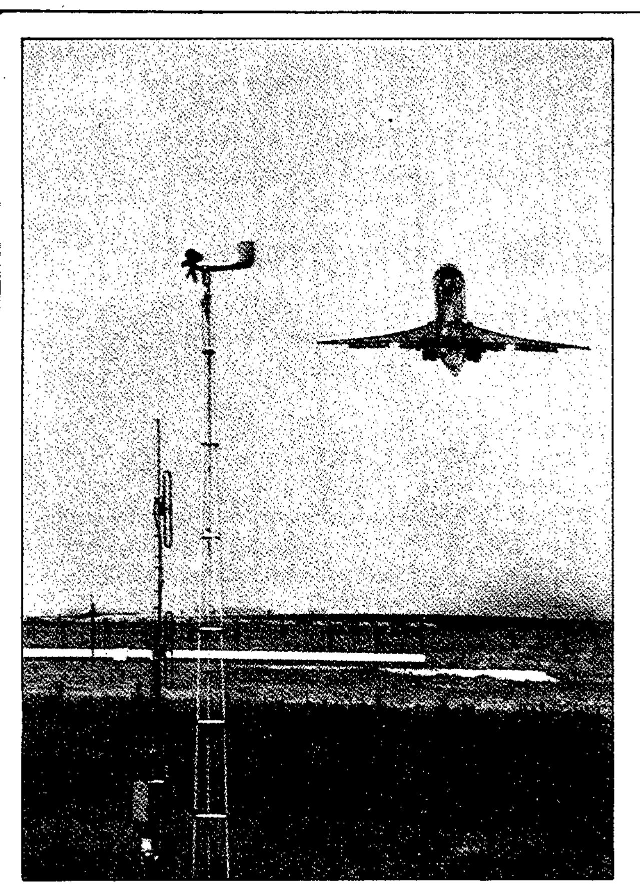
Preparación de los vuelos

La atención individualizada a cada vuelo es muy diferente, según la operación y el tipo de la misma a realizar. En vuelos cortos y repetitivos, el tiempo dedicado al estudio de los condicionantes meteorológicos puede ser breve si las condiciones son favorables. Sería el caso, de vuelos frecuentes en trayectos relativamente breves, en determinados vuelos interinsulares, y otros, que se realizan con planes de vuelos repetitivos y almacenados. Aun así, en los vuelos en apariencia más simples, hay parámetros que deben vigilarse siempre, como el viento y la temperatura en superficie y en la aproximación, la formación de inversiones, la turbulencia y cizalladura en bajos niveles. También deben vigilarse las condiciones de viento y temperatura en los más altos niveles de vuelo alcanzados; de esos valores depende el punto en que debe finalizar la subida, dato importante en la economía de la operación. Otro tanto puede decirse acerca de la elección del punto en que deba iniciarse el descenso; la óptima elección de dicho punto es básico para lograr ahorros de combustible.

La planificación de los vuelos, cada vez es más usual que se realice mediante ordenadores. Dado que en los mismos han de inyectarse datos meteorológicos, y muchas veces estos proceden de ordenadores asociados a los centros de comunicaciones, los procesos van simplificándose y es corriente el lenguaje "máquina a máquina", que ahorra procesos y manipulaciones de datos intermedios.

Aun cuando tales tareas entran en la responsabilidad del Comandante, para lograr una operación segura y fluida, debe contar con el apoyo necesario, bien a través de los despachadores, o agentes de operaciones, cuya tarea es la de apoyar la operación, estudiar su planeamiento, proporcionar la información necesaria y vigilar el desarrollo de los vuelos.

Ha pasado a la historia la idea de que la tripulación técnica, en cada escala desciende del avión, visita las dependencias de información aeronáutica, de meteorología y tráfico, donde presenta el plan de vuelo y por fin regresa al avión. Generalmente, la tripulación acude con mucha antelación al aeropuerto cuando ha de realizar uno, o lo que es más frecuente, una serie de vuelos. Recaba toda la información necesaria de todo tipo, y entre ella la de tipo Meteorológico. Evalúa si las condiciones y los equipos disponibles se ajustan al tipo de operación a realizar. Por fin el Comandante refrenda, o elabora el plan de vuelo si procede y accede al avión a iniciar las tareas pre vuelo; ello puede suponer con facilidad una hora y en casos, aun más. Puede suceder que en escalas sucesivas, apenas transcurra 15 ó 20 minutos desde el aterrizaje hasta iniciar un nuevo despegue, y quizá la oficina meteorológica se encuentre alejada. La tripulación en tal caso, posiblemente no descenderá del avión, recibirá la documentación para el despacho de vuelo a bordo y si el vuelo no ofrece especiales complicaciones, no precisará de mucho tiempo para enterearse del contenido de la información meteorológica, sobre todo si el trayecto a volar es el mismo y en sentido contrario que el realizado.



Para detectar la cizalladura del viento en bajos niveles se utilizan sensores de vientos cerca de los aeródromos y pequeños computadores.

El hecho de que la tripulación técnica no haga acto de presencia en la oficina de Meteo, no supone desinterés por el conocimiento de los parámetros meteorológicos y de su evolución. Si el vuelo es crítico, por peso, necesitará la mayor precisión en los datos de temperatura, viento y precisión para el despegue. La actual presentación de la información meteorológica, tal y como ha sido prevista por OACI, tiende a que puede fácilmente ser consultada a bordo y concordada con la recibida en la próxima escala. Es corriente además que, a lo largo de una serie de vuelos, se precisa información adicional acerca de la evolución general, posición de los sistemas frontales o simplemente, informaciones verbales. En gran número de aeropuertos se dispone de enlaces telefónicos y con pantalla que posibilitan tal tipo de información.

Información meteorológica recibida en vuelo

Mucha información es recibida por la tripulación tanto en vuelo o bien, cuando el avión está ya listo para iniciarlo. Así los datos para el despegue, tales como el viento, el dato de presión para reglaje del altímetro, las condiciones de pista, presencia de nieve o aguanieve o de engelamiento en la subida, aun cuando hayan sido facilitados en el despacho del vuelo, deben ser actualizados poco antes de despegar, con la última información disponible.

Con el fin de no saturar las comunicaciones tierra/aire con las dependencias de control, los servicios meteorológicos proporcionan información en VHF o bien en HF; también se facilita mediante el sistema ATIS. Para que estos servicios sean útiles, es absolutamente imprescindible que sean fiables y que la información sea recientísima; baste pensr que, un Metar emitido con una hora de retraso, muchas veces da lugar a que, al llegar a destino, en un vuelo de menos de una hora, se encuentre el piloto que le dan la misma información que se le facilitó a la salida. Tiene que recurrir a la Torre para que le actualicen los datos, con lo cual se ha perdido la utilidad del sistema.

Durante el vuelo, por lo general, se precisa de una información que no siempre se facilita en la forma adecuada. Es muy corriente que, en un momento dato de un vuelo, supongamos de un reactor y de un par de horas de duración, interese conocer con detalle los vientos y las temperaturas de los niveles de vuelo más próximos. En la mayoría de los casos se habrá informado de los niveles estándar: 500, 300, 250, 200 mb. y sólo por excepción de los niveles intermedios. En el caso, por ejemplo, de tener que abandonar el nivel 330, no se sabe si optar por 370 o 290. Una cifra fabulosa de millones de litros de queroseno están implicados en conocer bien los datos de los niveles intermedios. A escala mundial son pocos los Centros Meteorológicos que facilitan satisfactoriamente tal información.

En la elección del aeropuerto alternativo, puede la Meteorología proporcionar una gran ayuda. En efecto para cada vuelo, salvo en las excepciones que señala OACI, se selecciona un aeródromo de alternativa, para el cual hay que cargar una cantidad adicional de combustible, cuyo solo transporte supone un incremento de consumo. Cuando las condiciones meteorológicas son buenas, se puede elegir uno muy cercano; en otro caso, hay que buscar otro más alejado o al menos de condiciones meteorológicas complementarias. También en este aspecto concreto, una adecuada información puede proporcionar considerables ahorros.

Apoyo de la Meteorología en la programación de los vuelos

El producto final de una Compañía Aérea viene a ser su programa de vuelos. En su elaboración intervienen rotaciones de aviones, rotaciones de tripulaciones y adecuación de ambas a la oferta de vuelos,

así como de la carga de pago transportable. Es evidente que la mejor o peor gestión de toda la Empresa, queda reflejada en el programa de vuelos.

Uno de los muchos condicionantes que intervienen en la elaboración de dicho programa es el meteorológico. En efecto, debe procurarse que las horas de operación en cada aeropuerto, sobre todo las de aterrizaje sean las óptimas, y en caso de no poder serlo, por condiciones comerciales o de servicio público, hay que dotar a las rotaciones de tripulaciones y de aviones de la imprescindible elasticidad para el caso de que sean inevitables las alteraciones de naturaleza meteorológica.

Por otra parte, el cálculo de los tiempos de los tramos de las escalas, deben de tener en cuenta los vientos reinantes y las condiciones estacionales de los aeródromos de las escalas. En ello, debe haber siempre un compromiso entre la regularidad que es preciso mantener, y la economía, para que pueda preverse una prudente utilización de los medios de la Empresa.

Igualmente es preciso hacer unas razonables previsiones de las ofertas de carga de pago disponible para cada tramo y para cada estación. Dicha oferta depende en buena parte de las condiciones meteorológicas previsibles.

LA OACI Y LA METEOROLOGIA

La OACI es un Organismo creado por convenio entre Estados y de ámbito mundial, aplicable tanto en los más desarrollados como en los menos. Está abierto a la regionalización, mediante Planes Regionales de Navegación, o bien suspiciando otros Organos de competencia regional. Es "posibilista", es decir, muy realista procurando un compromiso entre lo óptimo, caro e irrealizable, y lo muy vago o general, que resulta poco útil. Tiene gran interés y pone mucho énfasis en todo lo relativo a la normalización.

Lógicamente, la Meteorología Aeronáutica ha experimentado un importante desarrollo dentro de OACI. Sin embargo en los comienzos el camino no fue fácil porque existían dos Organismos que entendían en la materia (el Departamento de Meteo rología de la OACI y la Comisión de Meteorología Aeronaútica de la OMM), cuyos trabajos no andaban muy coordinados. Para evitar esto se acordó en los años 60 en celebrar las reuniones conjuntamente y así ha venido realizándose hasta ahora, a satisfacción.

A partir de la Octava Conferencia de Navegación de OACI (abril de 1974), y de la Reunión Departamental de Meteorología que siguió a la misma se refundió en un solo texto el Anexo 3 "Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional" con el documento que lo desarrollaba, el "Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea - Meteorología". Esto supuso una innovación en la OACI, y que no se ha seguido en casos análogos, por ejemplo, con el Anexo 6 "Operación de Aeronaves" y el Doc. 8168; o bien, con el Anexo 2 "Reglamento del Aire" y el Doc. 4444.

Por tanto, en el Anexo 3, se contiene básicamente la normativa de OACI en materia de meteorología. Dicho Anexo contempla materias tales como: definiciones, observaciones e informes meteorológicos y su contenido, pronósticos, avisos especiales, informes realizados en las aeronaves; servicios meteorológicos para explotadores, tripulaciones, servicios de tránsito aéreo, y de búsqueda y salvamento, así como necesidades en materia de comunicaciones.

La eficacia de todo el sistema creado por la OACI, se pone de manifiesto en el hecho de la drástica reducción en el número de accidentes producidos por causas meteorológicas.

Entre otros, la OACI, ha conseguido los siguientes logros en materia de meteorología aeronáutica:

– Ideas muy concretas en cuanto a los requisitos meteorológicos de la operación de vuelo.

– Sistemas operativos muy eficaces para la difusión inmediata de la información meteorológica esencial; es el caso del MOTNE y de la coordinación entre los servicios de ATS y meteorología; así como una gran normalización en la presentación de datos, cartografía, etc.

– Apertura a la informática y a las nuevas tecnologías.

– Está fracasando en la organización de los Centros de Predicción de Area.

Como es natural, la OACI continúa buscando soluciones a éstos y otros muchos problemas que sin duda se irán presentando en el campo de la meteorología en el desarrollo del transporte aéreo.

– En cambio no ha logrado todavía estos objetivos:

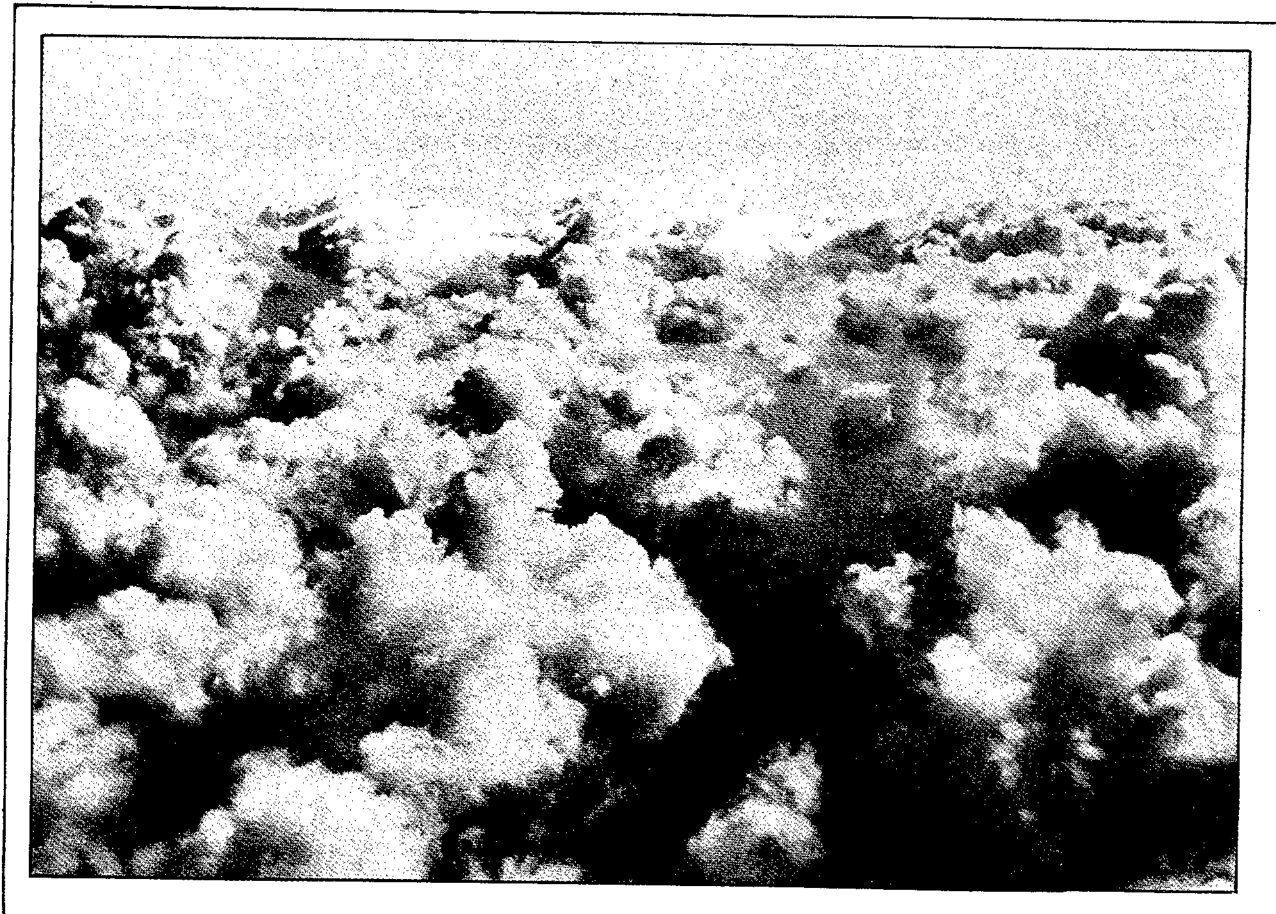
– Encontrar sistemas de medidas de datos meteorológicos tan importantes como la visibilidad oblícua y la cizalladura de viento en bajos niveles, y aún en ocasiones, el encontrar el dato representativo de temperatura de pista.

NIEVES BORJA DEL PICO
Jefe del Departamento de Documentación
de la Dirección de Operaciones de IBERIA

Determinados equipos de los aviones son función de las condiciones meteorológicas de las áreas donde van a operar y de las ayudas de los aeródromos. Así, un operador que no saliera del ámbito de Suramérica, sólo precisaría equipos en CAT I. Si extendiera su operación a Europa o Norteamérica, cuando menos debiera pensar en CAT II, o mejor en CAT III A, sobre todo, si proyectara operar en horas donde otros operadores en competencia, lo hicieran en CAT II/III.

Instrucción a Tripulaciones

Aspecto importante de la función de la Meteorología en las empresas de Transporte Aéreo es el de mantener un adecuado nivel de instrucción, en materia de Meteorología, a las tripulaciones, principal-



Fotografía tomada a 1.800 metros de un mar de Cumulus, con huecos

mente técnicas. Aparte de una preparación técnica básica, inicial, que generalmente la poseen los tripulantes al acceder a la empresa, y de los cursos de carácter períodico necesarios para mantener la capacitación técnica, se hace necesaria especialmente una instrucción en función de las rutas que han de volar, según prescribe el Anexo 6 de OACI. Esta calificación de ruta, aparte de incluir el conocimiento de las peculiaridades en cuanto a los procedimientos específicos de tránsito aéreo, comunicaciones, etc. incluye también el de las características climatológicas y estacionales de la ruta o aeródromos a utilizar. Suele incluirse lo anterior en los cursos llamados de calificación de ruta; en cualquier caso, puede el operador emplear procedimientos gráficos, textos u otras formas adecuadas de enseñanza para instruir al Comandante acerca de las peculiaridades meteorológicas de la zona a volar.

Mirada al futuro

Con el desarrollo tecnológico, muchas penalizaciones y limitaciones meteorológicas han desaparecido o reducido en su incidencia. El radar a bordo ha eliminado muchos riesgos; los sistemas antihielo son hoy eficacísimos y las posibilidades de volar a grandes altitudes ha suprimido muchos riesgos en ruta.

Sin embargo quedan muchos problemas por resolver cuando las condicciones adversas se dan en las áreas terminales, y el mal tiempo afecta a los despegues y aproximaciones; es el caso de las tormentas en las inmediaciones de los aeropuertos, cuyas rachas asociadas pueden crear condiciones muy graves de cizalladura de viento. Otro caso, es el de la lluvia subfundida, o la nieve o aguanieve, que puede determinar engelamiento en bajos niveles en el despegue, principalmente. Los sistemas de medida de la visibilidad en condiciones de niebla, son objeto de profundas investigaciones tecnológicas. Por otra parte la aviación de tercer nivel seguirá teniendo unas necesidades específicas en cuanto a sus requisitos de operación en altitudes inferiores, en buen número de casos, a los empleados por los grandes turborreactores.

Resumiendo todo ello, parece que la mayor atención en el futuro se deberá centrar en mayor precisión en la información actual y prevista en las áreas terminales, más completa información y mayor agilidad en su actualización en los diferentes niveles de vuelo, una atención específica a la aviación del tercer nivel, y una más funcional información a los ordenadores para planificar los vuelos. ■

La METEOROLOGIA en el PLANEAMIENTO OPERATIVO

JOSE SANCHEZ EGEA, Dr. Meteorólogo

En su libro "El Arte de la Guerra", Sun Tzu Wu expone algunas consideraciones acerca de la necesidad de información meteorológica para ciertas modalidades de ataque; concretamente, en el ataque por el fuego.

En el Capítulo XII de esta obra reconoce que "existe una estación adecuada para efectuar los ataques mediante el fuego, así como días determinados para iniciar la conflagración:

— la estación adecuada es cuando el tiempo es muy seco, sin humedad,

— los días determinados son aquellos en los que la Luna está en la constelación de La Criba, La Pared, El Viento y El Paso de la Cruz"; constelaciones que corresponden, respectivamente, a Sagitario, en otoño; Taurus, en primavera: Leo, en verano; y Acuarius, en invierno.

En dicho Capítulo dice, además, que

— "Cuando comience a extenderse el fuego a favor del viento, no se ataque desde sotavento".

y añade:

— "El viento que sopla al final del día es eficaz, pero la brisa temprana de la noche no"

señalando por último que

— "Los movimientos de las estrellas deben ser calculados, así como realizar la vigilancia en los días adecuados".

Todo esto fue escrito quinientos años antes de Jesucristo.

La necesidad de información meteorológica en apoyo de las operaciones militares ha ido acentuándose en el transcurso del tiempo conforme fueron surgiendo nuevos sistemas de armas, cuya complejidad alcanzada últimamente condiciona más su empleo al estado de la atmósfera; sobre todo cuando interviene el armamento nuclear.

En la actualidad es preceptivo en la elaboración de Planes de Operaciones realizar un estudio meteorológico adecuado que comprenda las tres siguientes partes que corresponden a las tres fases sucesivas del Proceso Operativo:

— **Estudio climatológico** del área geográfica donde la Fuerza Aérea vaya a operar por primera vez. Este estudio corresponde a la Fase de Concepción, que comprende el Proceso de la Decisión y la propia Decisión.

— **Pronóstico meteorológico** que abarque el espacio de tiempo que dure la operación. Corresponde la Fase de Preparación, que comprende la Elaboración del Plan y la formulación del Plan mismo.

— **Vigilancia meterológica** del área de operaciones, que se mantendrá mientras dure la confrontación, con informes actualizados de la temperie y pronósticos a inmediato, corto y medio y largo plazo, que deberán extenderse a las áreas silenciosas de interés operativo. Corresponde a la Fase de Ejecución del plan, a las Directivas y a las Ordenes de Operaciones.

ESTUDIO CLIMATOLOGICO

En la Fase de Concepción del Plan de Operaciones, dentro de la etapa que cubre el Proceso de la Decisión y como un factor de la decisión más a tener en cuenta en el planeamiento, se incluye el Estudio Climatológico del área geográfica donde la Fuerza Aérea va a estacionarse o desplegar por primera vez.

Este estudio, que se hace una sola vez, deberá incluir:

— **Factores climatológicos,** con indicaciones acerca de su incidencia en el clima. Se acompañarán determinados datos astronómicos de interés operativo.

— **Elementos climatológicos** de interés en la operación, exponiendo con mayor detalle aquellos de mayor incidencia en el armamento de la Fuerza propia y la enemiga. Se adjuntarán para cada elemento los valores medios anuales, estacionales, mensuales y decenales, expuestos preferentemente en forma gráfica.

— **Relaciones geoclimáticas** que reflejen la acción de los elementos climatológicos en la superficie de la Tierra, con indicaciones acerca del estado del terreno y de la mar, así como de la hidrología del suelo.

— **Dinámica climatológica** en el área de operaciones, con expresión de la fuerza, persistencia y secuencia de las situaciones de tiempo, así como de su frecuencia anual, estacional y mensual.

FACTORES CLIMATOLOGICOS

Deberá estudiarse la influencia en el área de operaciones de los factores climatológicos de mayor incidencia en el clima, cuales son:

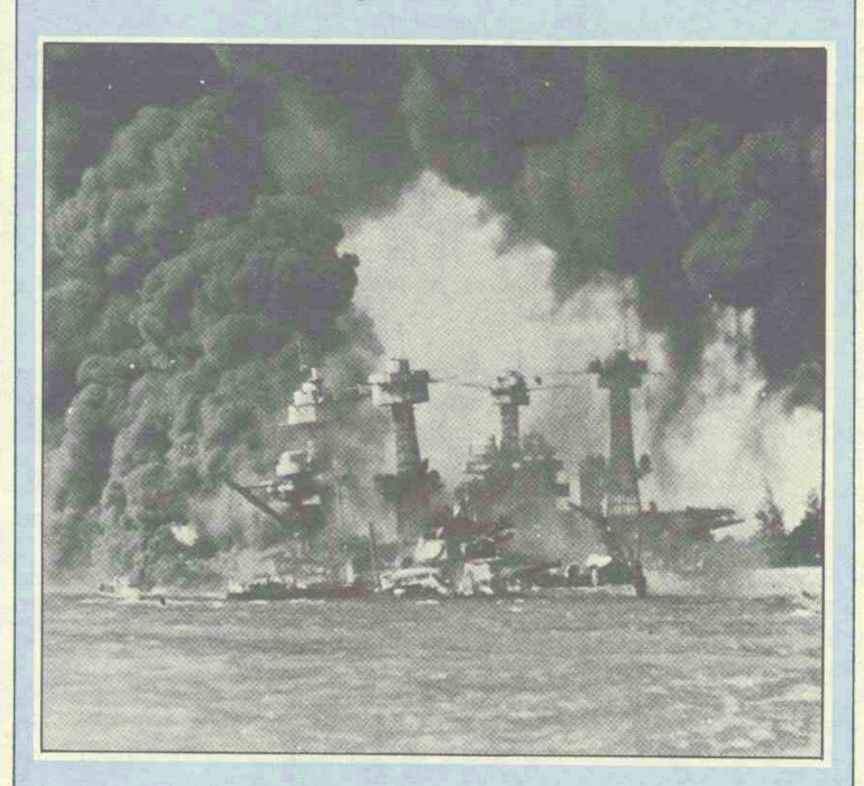
— **Latitud:** Datos astronómicos sobre horas de orto y ocaso del Sol y de la Luna, duración del crepúsculo, fases lunares y elevación máxima del Sol sobre el horizonte.

— **Contigüedad:** Con referencias acerca de la existencia de continentes y mares próximos, de sus características ombrotérmicas y de su influencia en los climas locales.

— **Continentalidad:** Determinada cuantitativamente mediante índices geográficos y climáticos adecuados, con el estudio de sus efectos más importantes sobre el clima local, cuales son la formación de nieblas de radiación en invierno y de tormentas de calor en verano.

— **Orografía:** Con indicación de las zonas geográficas de probable formación de ondas estacionarias de Sotavento, así como de la intensidad y alcance vertical y horizontal de las mismas.

EL ATAQUE A PEARL HARBOUR



El ataque a Pearl Harbour fue planeado y ejecutado por los japonenes, tras ensayarlo repetidas veces en maniobras llevadas a cabo en las frías y brumosas aguas del Mar del Japón, donde aprendieron a desplazar la escuadra oculta bajo sistemas nubosos en movimiento.

El día 7 de diciembre de 1941, aprovechando la existencia de una situación meteorológica favorable, con un frente frío desplazándose con rapidez hacia el Este, situaron la flota bajo la cobertura de la masa nubosa, ajustaron su andar a la marcha del frente y, manteniéndola oculta bajo el manto de nubes, la condujeron frente a Pearl Harbour, cuya Base Naval atacaron una vez pasado el frente, con los resultados ya conocidos. Inician así los japonenes el empleo de la cobertura del tiempo en el planeamiento y ejecución de las operaciones militares, como un elemento táctico de primer orden: empleo que se generalizaría más tarde en la II GM.

ELEMENTOS CLIMATOLOGICOS

Exposición resumida, preferentemente en forma gráfica, de los elementos climatológicos de interés operativo.

Contendrá información completa sobre los valores medios anules, estacionales, mensuales y decenales de los elementos climatológicos siguientes:

— **Viento** medio en superficie, con datos de la dirección, fuerza y rafagosidad: rosa de viento de ocho rumbos. También en superficie isobáricas tipo, con indicaciones acerca de dirección, fuerza y máximos de intensidad y de la temperatura y humedad del aire.

— **Visibilidad** horizontal, con indicaciones de valores mínimos y frecuencia de días de calima y niebla.

— **Nubosidad media,** con indicaciones acerca de la cantidad, techo y espesor de las nubes.

— **Precipitación media,** con indicaciones de frecuencia y copiosidad; días de lluvia, nieve y granizo; días de tormenta.

— **Temperatura media,** de las extremas y extremas absolutas junto al suelo.

RELACIONES GEOCLIMATICAS

Influencia de los elementos climatológicos sobre la superficie de la Tierra.

Contendrá información detallada sobre

— **Estado del terreno:** duro, blando, encharcado, inundado, nevado y helado.

— **Estado de la mar:** mareas; temperatura, visibilidad, viento y olas; rompientes.

— **Hidrología de superficie:** cronología y régimen de caudales (pluvial o nival); estiajes y avenidas, con indicación de tiempos de recurruencia y máximos instantáneos (puntas).

DINAMICA CLIMATOLOGICA.

Se incluye aquí una descripción de las situaciones de tiempo en el área de operaciones, con datos numéricos sobre su frecuencia, incidencia, persistencia y secuencia, deducidos para cada época del año, estación y mes.

LA BATALLA DE MIDWY



En los días 3 al 7 de junio de 1942, la situación general del tiempo en superficie en el Pacífico presentaba un área de bajas presiones al Norte del Océano, con centros a lo largo de las Aleutianas y frentes extendiéndose hacia el Sur hasta la latitud de Midway; situación que aprovechó la flota japonesa para, oculta bajo el manto de nubes y acomodada su marcha a la velocidad del frente, situarse frente a la isla en posición de emprender su asalto, conforme a la operación proyectada por el Estado Mayor Nipón que, como ya era norma, utilizó la cobertura del tiempo en el despliegue naval.

Apoyándose igualmente en el estudio de la situación general meteorológica, que utilizó en beneficio propio, la Inteligencia Americana fue capaz de anticiparse a la acción enemiga. Por entonces, los aviones de exploración americanos habían descubierto algunas unidades de la flota japonesa al Suroeste de Midway. Y el estudio de un mapa del tiempo cuidadosamente trazado les indujo a suponer que otras fuerzas enemigas —o el grueso de la flota, acaso— podrían encontrarse ocultas bajo el sistema nuboso que, con el frente, se aproximaba por el Noroeste.

Los aviones de reconocimiento yankis intensificaron la búsqueda en esa dirección, penetraron en el frente más allá del cinturón de mal tiempo y localizaron el grueso de la flota japonesa, aunque después de que Midway hubiera sufrido un primer asalto, pero con tiempo todavía para que los bombarderos americanos atacaran los portaviones nipones mientras sus aviones se encontraban en cubierta repostando para emprender un segundo ataque, que abortaron.

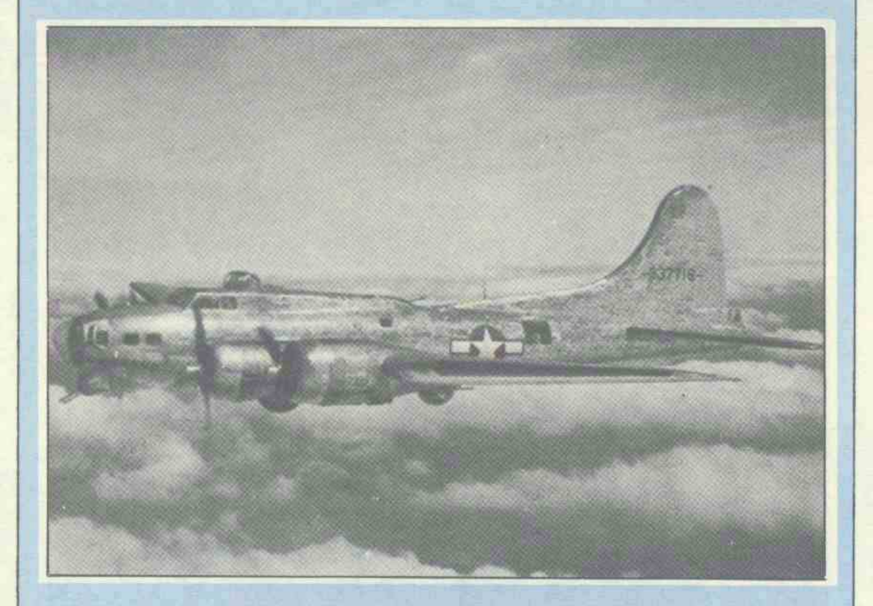
Los japoneses, que utilizaron la cobertura del tiempo en todas las fases de la batalla, retiraron sus unidades a áreas de mal tiempo, ocultándolas debajo de las nubes y protegiendo así el resto de la fuerza.

La Batalla de Midway constituye un ejemplo de cómo la cobertura del tiempo fue utilizada eficazmente por ambos contendientes como un elemento táctico de primer orden:

— por los japoneses, para conducir la flota hasta el lugar desde donde proceder al asalto. Y después, para su dispersión y retirada,

— por los americanos, para buscar y encontrar al enemigo en el lugar supuesto, y combatirlo.

SELECCION DE ALTERNATIVOS



La Base Aérea de Reykjavik, en Islandia, de vital importancia para la aviación aliada encargada de la protección del transporte marítimo de material de guerra en el Atlántico Norte con destino a la Unión Soviética, se encontraba bajo mínimos meteorológicos por techo de nubes inferior a mil pies, del 12 al 16 por ciento de las veces, en las que, por consiguiente, tenían que abortar la entrada los aviones de protección a los convoyes, después de realizadas sus misiones.

La frecuencia de techos de nubes de este orden es normal en toda la isla, no existiendo en toda ella lugares que mejoren estas condiciones. Pero sí los hay en los que tales mínimos meteorológicos no tienen lugar simultáneamente.

El estudio detallado de la climatología de Islandia muestra un lugar próximo, Akureyry, cuyas características topográficas locales hacían que, aunque la frecuencia de techo de nubes inferior a mil pies era la misma que en Reykajvik –del 12 al 16 por ciento– el que tales mínimos meteorológicos se registrasen simultáneamente en ambos lugares no llegaba al 2 por ciento de las veces.

Akureyry, pues, era el alternativo apropiado de Reykjavik, y la utilización de ambas Bases Aéreas aseguró casi por completo la recuperación de los aviones tras sus misiones de protección.

PRONOSTICO METEOROLOGICO

Derminado el estudio climatológico que se incluyó como anexo de meteorología en el Proceso de la Decisión como un factor más de la situación, y una vez tomada por el Mando la Decisión, se entra en la Fase de Preparación y se inicia la Elaboración del Plan, en la que también interviene la organización meteorológica de apoyo preparando un pronóstico meteorológico general a medio y largo plazo que, inicialmente, no va a ser otro que el propio estudio climatológico ya elaborado en la Fase de Concepción.

Partiendo de este estudio comienza a elaborarse un pronóstico meteorológico general, día a día perfeccionado, que abarcará el período de tiempo que dure la operación; pronóstico que se habrá desarrollado por completo la víspera del comienzo de las hostilidades.

Este pronóstico deberá contener información específica de los elementos meterológicos de interés operativo que pudieran condicionar los medios y modalidades de ataque utilizados por la Fuerza propia, así como los del enemigo, pudiendo de este modo anticiparse a su acción anulando o limitando sus efectos: especialmente en ambiente nuclear. Cubrirá el estado probable del tiempo en las bases propias, líneas de acción y objetivos, con información suficiente tanto del suelo y la baja atmósfera como de atmósfera superior.

SUELO Y BAJA ATMOSFERA

Esta parte del pronóstico contendrá información sobre

— **Nubosidad:** cantidad, espesor y techo de nubes; mínimos y su duración.

— **Viento en tierra:** dirección, fuerza y rafagosidad, con valores numéricos: turbulencia a ras del suelo.

— **Visibilidad horizontal:** con indicación de mínimos y persistencia.

— **Precipitación:** clase, forma, intensidad y duración: reducciones de la visibilidad por esta causa.

— **Niebla y calima:** persistencia; visibilidad asociada.

— **Presión atmosférica:** QNH.

— **Temperatura del aire**

— **Estado del terreno:** duro por sequedad o heladas; blando; encharcado por lluvias o nieve; inundado por desbordamientos.

— **Estado de la mar:** Temperatura, visibilidad, viento y oleaje; rompientes.

ATMOSFERA SUPERIOR

Contendrá pronósticos sobre los siguientes extremos:

— **Nubosidad:** extensión, techo y espesor de la capa nubosa.

— **Turbulencia:** orografía y en aire claro: intensidad.

— **Engelamiento en nubes:** intensidad.

— **Viento:** dirección, fuerza, cizalladura y posición del chorro.

— **Temperatura y humedad:** estelas de condensación.

— **Perfil vertical del viento:** fuerza y dirección; precipitación radiactiva local: área contaminada precipitación radiactiva lejana: espacio contaminado.

VIGILANCIA METEOROLOGICA

El pronóstico elaborado por la organización meteorológica de apoyo al Mando en la Fase de Preparación, se integra como anexo de meteorología del Plan elaborado: Plan del cual emanarán las Directrices y Ordenes de Operaciones correspondientes a la Fase de Ejecución.

El anexo de meteorología que va a apoyar la ejecución del Plan, deberá complementarse estableciendo una vigilancia meteorológica del área del conflicto y que deberá mantenerse mientras dure la operación.

La vigilancia meteorológica, iniciada poco antes de comenzar la operación, se extenderá a toda el área del conflicto, copiando información y elaborando y difundiendo pronósticos de área a corto y medio plazo y, de manera específica, de las bases propias, líneas de acción y objetivos; información que atenderá en especial a pronóstico de los elementos meteorológicos adecuados, en cada caso, al armamento utilizado en la operación y a la modalidad de ataque, de tal modo que permita al Mando utilizar la cobertura del tiempo como un elemento táctico más a utilizar por la fuerza propia, así como para poder anticiparse a la acción del enemigo.

La vigilancia meteorológica deberá extenderse también a las áreas silenciosas del territorio enemigo quien, al considerar como secreto de guerra la información meteorológica, la oculta, enmascarando su difusión con cifrados secretos que cambia con frecuencia. Es entonces cuando la inteligencia meteorológica va a tratar de obtener para el sistema de vigilancia esa información complementaria que precisa; información a la que puede llegar por la observación y el cálculo.

SELECCION DE BASES



En la Ladd Air Force Base, en Fairbanks, Alaska, se perdieron cientos de horas de vuelo durante los meses de invierno debido a la persistencia de niebla engelante en las pistas; nieblas heladas que tenían su origen en los humos producidos por las plantas de energía instaladas en la Base. Pero no por el humo en sí, que a pesar de su espesor no presentaba problemas para la visibilidad, sino por constituir sus partículas núcleos de condensación apropiadas para la formación de cristales de niebla helada, que la inversión térmica de tierra, muy fuerte, impedía levantarse y difundirse hacia arriba, manteniéndolos junto al suelo.

Los que proyectaron la Base debieron haber contado con un estudio meteorológico más completo y con información detallada acerca de la formación en invierno de fuertes inversiones térmicas de tierra y de sus efectos sobre la difusión vertical en la atmósfera. Y también del papel de los núcleos de condensación en la formación de estas nieblas engelantes; núcleos de condensación, antes inexistentes en el aire purísimo de esas regiones, pero que las plantas de energía aportaron después.

LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS DE LA "OPERACION OVERLOD"



Dos eran las condiciones mínimas meteorológicas que exigía el Alto Mando Aliado para llevar a cabo la invasión de Europa en la II G.M.: que la luna llena saliese tarde y que la marea baja fuese después del alba, con una segunda marea baja antes de desaparecer la luz solar.

El General Eisenhower había decidido el 17 de mayo que el día D debería recaer entre el 5, 6 y 7 de junio, ya que eran las fechas –según las predicciones meteorológicas– que cumplían los requisitos para la invasión.

Pero el mes de junio se presentó con mal tiempo y el día 4, el General Eisenhower aceptó aplazar la operación 24 horas, con el fin de que se iniciase el día 6 en lugar del 5, lo cual obligó a hacer regresar a algunos convoyes que se encontraban en camino.

Existía el problema que si el desembarco no se iniciaba el día 6, tendría que aplazarse dos semanas, ya que tampoco podría retrasarse otras 24 horas, ante el temor de que algunos buques llegasen a carecer de suficiente combustible.

Durante la larga reunión del día 5, los meteorólogos pudieron pronosticar, que al fin que mejorarían las condiciones meteorológicas en las últimas horas del día 5, durando hasta las primeras horas del día 6. Sin embargo, la noche del 5 al 6, no dio muestras de cumplirse esta predicción, prosiguiendo vientos fuertes y mar rizada.

¿Qué hacer con los miles de soldados que se encontraban embarcados? Retenerlos en los buques durante dos semanas era materialmente imposible. Dejarlos salir a las zonas de playas era correr el riesgo de perder el secreto que hasta entonces se había mantenido.

La decisión la tomó el General Eisenhower diciendo simplemente: "bien, iremos". Los pronósticos de los meteorólogos se cumplieron el día 6 y así pudo iniciarse la operación de desembarco de mayor envergadura jamás realizada en la historia.

Por la observación, la información puede obtenerse:

– Directamente, mediante reconocimientos meteorológicos con aviones especialmente preparados, con observatorios automáticos situados en campo enemigo, con comandos meteorológicos, etc.

– Indirectamente, procediendo al descifrado de los códigos utilizados por el enemigo y también por las propias tripulaciones en el *debriefing,* tras realizar misiones de apoyo con fuego directo de transporte y lanzamiento de tropas de reconocimiento aéreo, etc.

Mediante el cálculo también puede obtenerse información:

– Previo un estudio realizado en tiempo de paz que permita definir y ordenar las situaciones de tiempo de la región geográfica donde se encuentra ubicada el área de operaciones, mediante determinados índices numéricos (zonalidad, meridianidad, verticidad e inestabilidad) y establecer las relaciones de persistencia y secuencia para cada época del año y su incidencia. Entonces, clasificando una situación meteorológica actual en territorio propio con arreglo a estos índices, podría encontrarse fácilmente con ayuda de un ordenador, otra similar ya definida antes y conocer con cierta probabilidad las condiciones meteorológicas reinantes en el campo enemigo, así como su persistencia y la nueva situación de tiempo a la que evolucione.

Utilizando todos los medios disponibles, al sistema de vigilancia meteorológica le corresponde:

– Ofrecer al Mando el estado actual de la temperie en el área de operaciones.

– Formular pronósticos meteorológicos a inmediato, corto, medio y largo plazo de las bases propias, líneas de acción y objetivos para el despliegue de Fuerza en cualquier momento.

Para ello, tendrá preparada información actualizada y pronósticos sobre fenómenos meteorológicos siguientes:

– **Nubosidad:** área, techo y espesor de nubes, visibilidad, turbulencia y engelamiento en nubes.

– **Visibilidad en superficies y altura,** con indicaciones de áreas de visibilidad reducida –con sus valores– y niveles en los que tal ocurre.

– **Vientos en tierra y en los niveles de vuelo seleccionados,** con indicaciones de velocidad, fuerza y rafagosidad; turbulencia junto al suelo, orográfica y en aire claro: valores.

– **Precipitación:** lluvia, nieve y granizo: régimen y reducciones de la visibilidad por esta causa; lluvia engelante.

— **Tormentas:** áreas afectadas y desplazamiento; efectos en el suelo: primera racha; efectos en altura: turbulencia, engelamiento y descargas eléctricas: niveles en que ocurren.

— **Temperatura y humedad en el suelo y niveles operativos:** estelas de condensación.

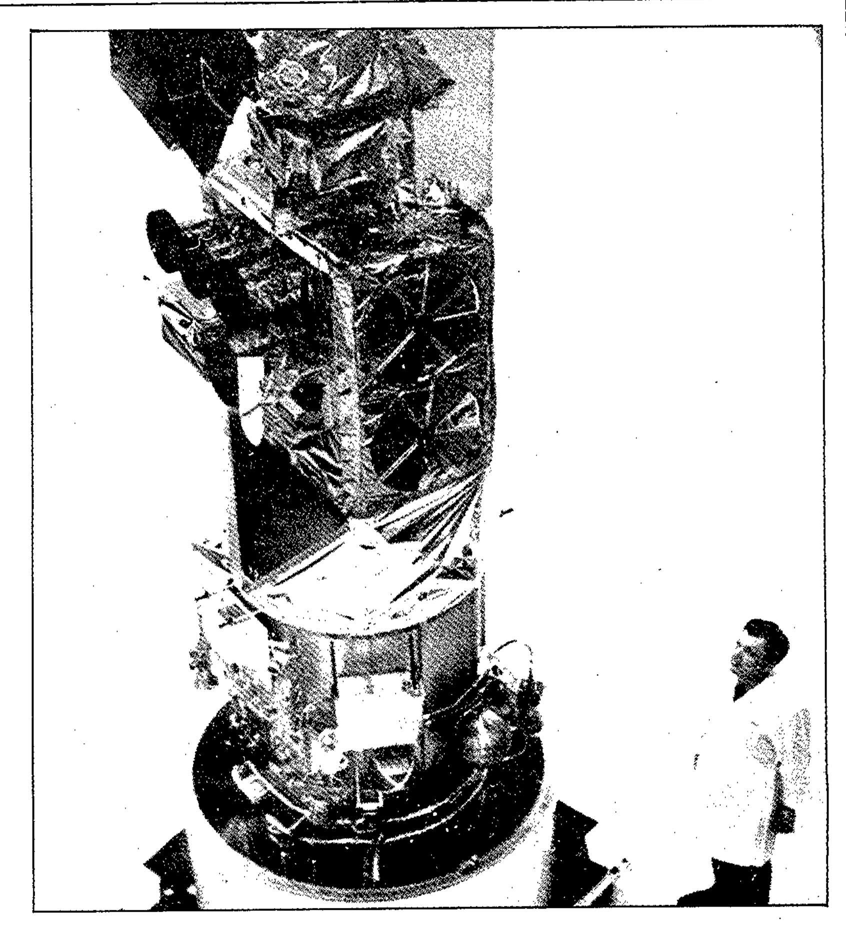
— **Turbulencia en la atmósfera libre:** área, nivel inferior y espesor del estrato turbulento: Intensidad.

— **Engelamiento en la atmósfera superior:** área, nivel inferior y espesor de estrato engelante: intensidad.

— **Estado del terreno:** superficie de suelo duro y blando: suelos encharcados, inundados, nevados y helados.

— **Estado de la mar:** mareas, temperatura de la superficie del agua, visibilidad, viento y oleaje: rompientes.

— La exigencia de armas nucleares estratégicas y tácticas y la posibilidad de su utilización, aconsejan al sistema de vigilancia meteorológica elaborar y difundir información meteorológica específica acerca de aquellos elementos de la temperie que pudiera condicionar su empleo:



El satélite meteorológico norteamericano "Block 5D", de órbita casi polar suministra a las Fuerzas Armadas de los EE.UU. los datos climatológicos necesarios para los planeamientos tanto tácticos como estratégicos, así como para programar las misiones de los satélites de Reconocimiento

— Por la fuerza propia, que puede elegir el momento adecuado para llevar a efecto acciones ofensivas en condiciones óptimas, conforme al Plan elaborado.

— Por el enemigo, permitiendo entonces alertar la fuerza propia y cumplir los planes de dispersión previstos que tiendan a neutralizar los efectos perseguidos por la fuerza contraria.

Con este objeto, el sistema de vigilancia meteorológica deberá mantener informado constantemente al Mando del momento en que se presenten o prevean condiciones meteorológicas favorables a la utilización de armamento nuclear en la contienda, así como de la existencia de condiciones atmosféricas, actuales o pronosticadas— capaces de modificar en uno u otro sentido, los efectos de la acción nuclear y que, entre otros, son:

— **Distancia** del punto cero.
— **Humedad** del aire
— **visibilidad** del aire
— **Niebla y neblina.**
— **Calima**
— **Inversión tímica** de tierra.
— **Nubosidad**: extensión y altura.
— **Altura de la tropopausa.**
— **Perfil del viento** en la troposfera y estratosfera.

Con ayuda de esta información, la organización meteorológica de apoyo del Cuartel General del Mando preparà diariamente:

— La carta de desplazamiento en la superficie terrestre del área contaminada por caída local: isocronas.

— La carta del desplazamiento en la atmósfera libre del espacion aéreo contaminado por radiación residual: pluma.

Trabajo que, además, se realizará en el momento en que tenga lugar una explosión nuclear, propia o enemiga, conocidos el lugar y altura de la misma. ■

METEOROLOGIA e INFORMATICA

JOSE MARIA ANDRADE GONZALEZ, Meteorólogo. Licenciado en Ciencias Físicas y en Informática

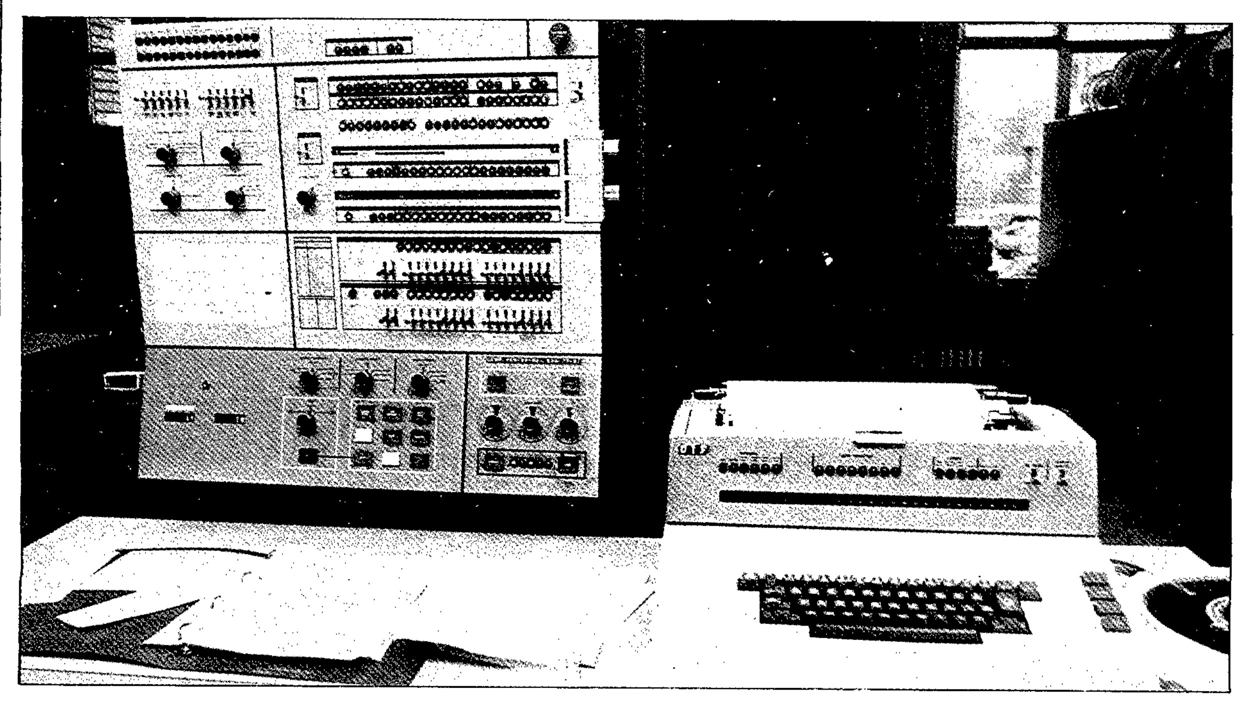
La Meteorología desde su inicio ha encontrado grandes dificultades en el desarrollo operativo de un sistema de predicción del tiempo. En primer lugar, porque se precisa disponer de una red adecuada de observación y mediciones de parámetros meteorológicos en un instante determinado y distribuidos en extensas zonas geográficas en la superficie del suelo así como en distintos niveles de la vertical.

En segundo término se requiere la concentración en un punto de la información del conjunto de observaciones a través de un adecuado sistema de telecomunicaciones en un intervalo de tiempo razonable. Una condición previa a la disponibilidad de esta información meteorológica es su verificación a fin de detectar errores de transmisión o de observación en el punto de origen.

Por último esta información básica puede requerirse por el Meteorólogo representada gráficamente en cartas meteorológicas, o bien analizada y transcrita de forma automática mediante dispositivos electrónicos de computers y plotters.

Esta descripción muy esquematizada de un sistema de predicción de tiempo sería incompleta sin añadir que las observaciones meteorológicas se realizan cada tres horas en los observatorios de superficie, cada doce horas en las estaciones terrestres y barcos meteorológicos fijos de radiosondeos, junto con observación de satélites en forma de imágenes o datos numéricos cada hora al menos; una vez concentrada esta información en un punto de cada país, se realiza un intercambio internacional de información repitiéndose este ciclo varias veces al día.

La predicción de tiempo es imposible acometarla sin la cooperación de todos los países. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) nació como un organismo internacional de las Naciones Unidas para establecer los cauces de la cooperación internacional en Meteorología.



Detalle del IBM 360 de la Sala de Ordenadores del Instituto Nacional de Meteorología

La Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) es un ambicioso proyecto mundial en el que se recogen todos los pormenores funcionales del Sistema Mundial de Observación (SMO), el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) así como el Sistema Mundial de Tratamiento de Datos (SMTD).

La informática juega un decisivo papel en cada uno de los campos mencionados hasta el punto que resulta impensable un desarrollo de la Meteorología sin su concurso. Analizaremos seguidamente como ha influido la Informática en la Meteorología y recíprocamente, el desarrollo que ha experimentado la arquitectura de los superordenadores o el tratamiento digital de imágenes de satélietes a requerimientos de la Meteorología. La primera calculadora electrónica programada diseñada por Von Neuman en los años cuarenta, tuvo como uno de sus primeros objetivos, resolver el problema más importante de la Meteorología, la obtención de cartas meteorológicas previstas mediante la Predicción Numérica del Tiempo.

PREDICCION NUMERICA DEL TIEMPO

La predicción numérica del tiempo designa de forma global las distintas etapas y procesos que implican la resolución de las ecuaciones físicas que rigen el movimiento de la atmósfera.

La posibilidad de abordar satisfactoriamente este problema estuvo limitada en el Siglo pasado por las siguientes circunstancias:

— Desconocimiento de un adecuado planteamiento físico-matemático que redujera las ecuaciones generales que rigen la atmósfera a la descripción de fenómenos estrictamente meteorológicos.

— Insuficientes observaciones meteorológicas en la superficie del suelo y carencia de observaciones meteorológicas en los distintos niveles a lo largo de la vertical de la atmósfera.

— Falta de disponibilidad de un sistema adecuado de comunicaciones capaz de concentrar con rapidez y sin errores las observaciones meteorológicas.

— Incapacidad de tratar numéricamente la información con aparatos suficientemente rápidos para dar una predicción númerica cuyo plazo de validez no sobrepasará el tiempo de elaboración; así una predicción de 24 horas caracería de validez o utilidad si en su elaboración se tardara 30 horas.

— Para resumir en dos grandes grupos las limitaciones del desarrollo de la predicción numérica:

Conocimientos teóricos físico-neumáticos.

Aunque V. Bjerknes había establecido a principio del siglo un conjunto cerrado de ecuaciones en derivadas parciales, que en principio, podía ser resuelto a partir de un estado inicial de la atmósfera para dar su estado previsto en un instante posterior.

Este planteamiento entre otros, adolecía de los siguientes problemas.

a) El sistema de ecuaciones en derivadas parciales resultantes era no lineal, careciendo de soluciones analíticas, la única forma viable de abordar su solución era por procedimientos numéricos.

b) El sistema de ecuaciones en derivadas parciales que regían la evolución de la atmósfera era tan general que las soluciones correspondientes a los fenómenos meteorológicos quedaban obscurecidas porque contenían perturbaciones de tipo acústico, gravitacional, etc.,

Insuficiente desarrollo tecnológico

La Meteorología carecía durante el siglo pasado de observaciones y medidas de temperatura, viento, temperatura y presión a lo largo de la vertical de la atmósfera. La Aerología, parte de la Meteorología que estudia la parte superior de la atmósfera, tomó impulso a requerimiento de las necesidades de sus usuarios más directamente implicados, la Aviación.

La Aviación Militar demandó durante la 2.ª Guerra Mundial un conocimiento más exacto de los vientos, temperatura y humedad en altos niveles de la atmósfera; se desarrollaron los globos radiosondas con sensores de presión, temperatura y humedad que emiten señales radioeléctricas al alcanzar niveles prefijados de presión. La velocidad y dirección del viento se deducía del desplazamiento del globo y de la medida del tiempo de su desplazamiento.

Las telecomunicaciones adolecían de insuficiente extensión geográfica, falta de rapidez y fiabilidad a través de un tratamiento manual.

La potencialidad de cálculo numérico estaba limitada por máquinas mecánicas manuales.

Históricamente. L. F. Richardson fue el primer meteorólogo que se propuso y llevó a cabo la primera predicción por métodos numéricos, los resultados de su trabajo los expuso en 1922 en la publicación "Weather Prediction by Numerical Process". Los resultados del trabajo fueron descorazonadores pues las tendencias previstas de la presión salían disparatadas.

El meteorólogo americano J. G. Charney demostró en 1948 que las ecuaciones de la dinámica podían ser simplificadas de modo que en las soluciones se filtraran las ondas sonoras y gravitatorias presentes en la

obtener una exactitud numérica apropiada. Estas cifras tan astronómicas explican los requerimientos de rapidez, memoria y fiabilidad de los supercalculadores.

Actualmente existen en el mercado dos superordenadores, el CRAY 1, actualmente en funcionamiento en el CEPPM y el CYBER 205, este último funcionando en el Servicio Meteorológico de Inglaterra.

El problema de la miniaturización de circuitos lleva consigo el problema de la eliminiación del calor generado, pues los posibles fallos de estos equipos constituidos por semiconductores aumenta rápidamente con la temperatura. En el CRAY 1 las placas de circuito conteniendo las pastillas de circuitos integrados están unidas a gruesas chapas de cobre y los bordes de éstas en contacto con conducciones de aluminio por los que circula freón comprimido.

Antes de pasar a exponer la arquitectura de estos ordenadores recordemos que un computador consta de tres partes esenciales: la memoria, el procesador de instrucciones y el procesador de datos además del sistema de entrada/salida.

El principio básico en que se fundamentan estas máquinas es el paralelismo de ejecución que permite efectuar, no ya una sola operación como en un ordenador secuencial clásico, sino varias. Esta noción de paralelismo ha dado lugar a tres arquitecturas distintas que aclararemos con el sencillo ejemplo siguiente de la suma de dos vectores de 64 elementos: C = A + B.

En la primera variante de paralelismo, el procesador de instrucciones recababa la dirección de la siguiente instrucción de memoria mientras el procesador de datos trabajaba con la instrucción en curso, dando lugar a un solapamiento de búsqueda y ejecución denominado "pipe-line" o vectorial.

En la segunda modalidad de paralelismo de ejecución, la ejecución matricial, el procesador de datos lleva las a_i y b_i a los operadores A y B y se ordena de una sola vez la suma para C.

La tercera modalidad consiste en la actuación independiente y en orden indistinto de los procesadores de instrucciones y de datos.

Las prestaciones teóricas de todos estos calculadores están medidas en millones de operaciones en coma flotante por segundo o MFLOPS.

La tecnología y arquitectura de los circuitos no son más que una faceta de los supercalculadores, no menos importante es lo que se denomina el soporte lógico. El supercalculador puede dar prestaciones muy mediocres con ciertos programas deficientemente programados para sacar partido al paralelismo, o con algoritmos inadecuados etc.

PROCESO DE IMAGENES DE SATELITES

Los satélites meteorológicos operativos, como el geostacionario METEOSAT, los polares como el TIROS—N transmiten imágenes a tierra que pueden ser archivadas, recuperadas y tratadas digitalmente por medio de ordenadores.

La información de los satélites tiene un alto valor para los meteorólogos, pues entre otras cosas facilita:

— La información meteorológica sobre la superficie de los mares es mínima pues los barcos meteorológicos fijos son escasos. Los satélites cubren los océanos vigilando e informando del nacimiento evolución y trayectoria de las masas nubosas.

— Los satélites meteorológicos geoestacionarios como el METEOSAT dan información continua sobre las mismas zonas geográficas, y los satélites polares complementan esta información cubriendo determinadas zonas con más detalle al aproximarse su órbita.

— El satélite METEOSAT posee alto poder de resolución y es capaz de captar una zona de 6 km de Este a Oeste, y de 12 km de Norte a Sur, tanto en la zona del infrarrojo como en el visible cada 1/2 hora.

Estas facilidades de los satélites son indispensables para predecir o extrapolar a muy corto plazo, la evolución del tiempo en áreas muy reducidas.

La herramienta para utilizar esta información es el proceso digital en imágenes mediante ordenadores electrónicos. Las imágenes son accesibles a través de terminales interactivas que permiten:

— Acceso rápido y seleccionado a determinadas imágenes de un archivo digital de las mismas.

— Ajuste de intensidad de colores calibradas según temperaturas y determinación de umbrales mínimos para que aparezcan imágenes.

— Amplificación de imágenes seleccionadas.

— Superposición de gráficas como características geográficas y líneas de mapas del tiempo, datos numéricos, mensajes, etc.

— Modificación manual de las imágenes de datos con un lápiz óptico sin modificación de los datos originales archivados.

La información de los satélites complementada con datos de los radares meteorológicos constituyen la base para la predicción a muy corto plazo sobre áreas geográficas limitadas que están funcionando ya en algunos países. ■

La Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) es un ambicioso proyecto mundial en el que se recogen todos los pormenores funcionales del Sistema Mundial de Observación (SMO), el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) así como el Sistema Mundial de Tratamiento de Datos (SMTD).

La informática juega un decisivo papel en cada uno de los campos mencionados hasta el punto que resulta impensable un desarrollo de la Meteorología sin su concurso. Analizaremos seguidamente como ha influido la Informática en la Meteorología y recíprocamente, el desarrollo que ha experimentado la arquitectura de los superordenadores o el tratamiento digital de imágenes de satélietes a requerimientos de la Meteorología. La primera calculadora electrónica programada diseñada por Von Neuman en los años cuarenta, tuvo como uno de sus primeros objetivos, resolver el problema más importante de la Meteorología, la obtención de cartas meteorológicas previstas mediante la Predicción Numérica del Tiempo.

PREDICCION NUMERICA DEL TIEMPO

La predicción numérica del tiempo designa de forma global las distintas etapas y procesos que implican la resolución de las ecuaciones físicas que rigen el movimiento de la atmósfera.

La posibilidad de abordar satisfactoriamente este problema estuvo limitada en el Siglo pasado por las siguientes circunstancias:

— Desconocimiento de un adecuado planteamiento físico-matemático que redujera las ecuaciones generales que rigen la atmósfera a la descripción de fenómenos estrictamente meteorológicos.

— Insuficientes observaciones meteorológicas en la superficie del suelo y carencia de observaciones meteorológicas en los distintos niveles a lo largo de la vertical de la atmósfera.

— Falta de disponibilidad de un sistema adecuado de comunicaciones capaz de concentrar con rapidez y sin errores las observaciones meteorológicas.

— Incapacidad de tratar numéricamente la información con aparatos suficientemente rápidos para dar una predicción númerica cuyo plazo de validez no sobrepasará el tiempo de elaboración; así una predicción de 24 horas caracería de validez o utilidad si en su elaboración se tardara 30 horas.

— Para resumir en dos grandes grupos las limitaciones del desarrollo de la predicción numérica:

Conocimientos teóricos físico-neumáticos.

Aunque V. Bjerknes había establecido a principio del siglo un conjunto cerrado de ecuaciones en derivadas parciales, que en principio, podía ser resuelto a partir de un estado inicial de la atmósfera para dar su estado previsto en un instante posterior.

Este planteamiento entre otros, adolecía de los siguientes problemas.

a) El sistema de ecuaciones en derivadas parciales resultantes era no lineal, careciendo de soluciones analíticas, la única forma viable de abordar su solución era por procedimientos numéricos.

b) El sistema de ecuaciones en derivadas parciales que regían la evolución de la atmósfera era tan general que las soluciones correspondientes a los fenómenos meteorológicos quedaban obscurecidas porque contenían perturbaciones de tipo acústico, gravitacional, etc.,

Insuficiente desarrollo tecnológico

La Meteorología carecía durante el siglo pasado de observaciones y medidas de temperatura, viento, temperatura y presión a lo largo de la vertical de la atmósfera. La Aerología, parte de la Meteorología que estudia la parte superior de la atmósfera, tomó impulso a requerimiento de las necesidades de sus usuarios más directamente implicados, la Aviación.

La Aviación Militar demandó durante la 2.ª Guerra Mundial un conocimiento más exacto de los vientos, temperatura y humedad en altos niveles de la atmósfera; se desarrollaron los globos radiosondas con sensores de presión, temperatura y humedad que emiten señales radioeléctricas al alcanzar niveles prefijados de presión. La velocidad y dirección del viento se deducía del desplazamiento del globo y de la medida del tiempo de su desplazamiento.

Las telecomunicaciones adolecían de insuficiente extensión geográfica, falta de rapidez y fiabilidad a través de un tratamiento manual.

La potencialidad de cálculo numérico estaba limitada por máquinas mecánicas manuales.

Históricamente. L. F. Richardson fue el primer meteorólogo que se propuso y llevó a cabo la primera predicción por métodos numéricos, los resultados de su trabajo los expuso en 1922 en la publicación "Weather Prediction by Numerical Process". Los resultados del trabajo fueron descorazonadores pues las tendencias previstas de la presión salían disparatadas.

El meteorólogo americano J. G. Charney demostró en 1948 que las ecuaciones de la dinámica podían ser simplificadas de modo que en las soluciones se filtraran las ondas sonoras y gravitatorias presentes en la

atmósfera. El modelo barotrópico equivalente, caso especial de esta aproximación, fue programado y puesto en funcionamiento en un ordenador electrónico en 1950 dando lugar por primera vez a la primera predicción numérica en plan operativo.

Este modelo daba la predicción de geopotencial de la superficie isobárica de 500 milibares del que se calculaba el correspondiente viento geostrófico. Posteriormente se desarrollaron modelos de predicción más complicados y completos en paralelo con el desarrollo tecnológico y aumento de la potencia de las máquinas electrónicas, encontrándose que 4 días era el intervalo de tiempo máximo de validez de las predicciones a corto plazo.

LA PREVISION METEOROLOGICA A MEDIO PLAZO

La previsión a plazo medio abarca un período de 4 días a dos semanas. El problema de la previsión a plazo medio es intermedio entre la precisión a corto plazo (1 a 4 días) y la previsión a largo plazo (2 semanas a un año), la diferencia con este último es que aún se puede seguir la evolución cronológica de la situación atmosférica mientras que a largo plazo importa el estado final medio sin importar el camino que conduce al mismo.



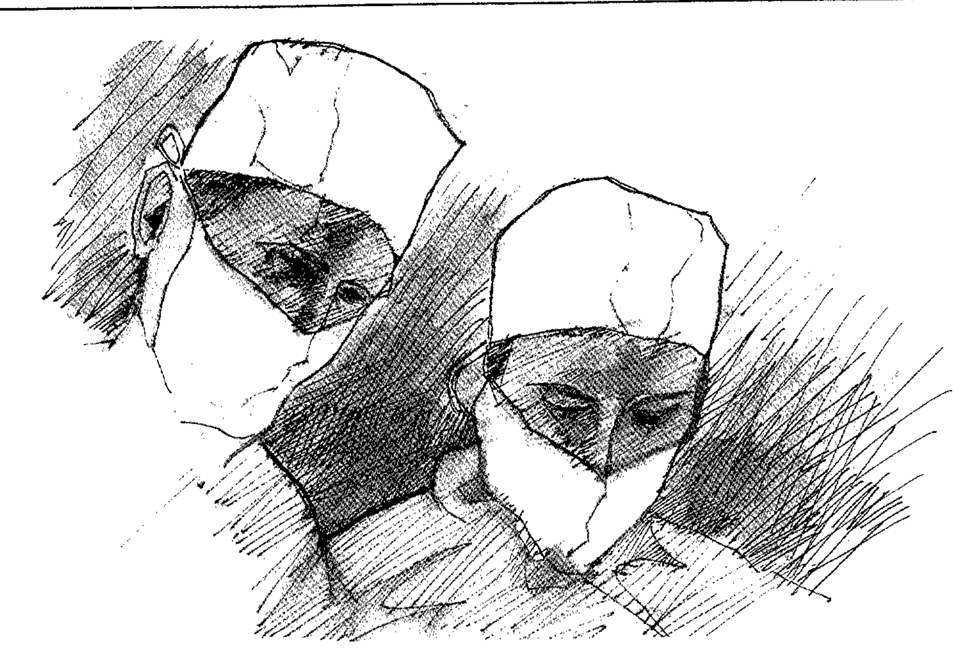
Vista parcial de la Sala de Ordenadores

Los cambios de tiempo que se intentan prever a plazo medio están ligados a las llamadas ondas planetarias (con una longitud de onda superior a los 5.000 km). Estas ondas son casi estacionarias y es casi imposible establecer para ellas un ciclo de evolución tipo, por ej. el anticiclón de las Azores es una de las manifestaciones en el suelo de estas grandes ondas.

Las previsiones meteorológicas a plazo medio utilizando métodos empíricos o estadísticos, han fracasado en general, pero la experiencia acumulada en la predicción numérica a corto plazo y el intenso desarrollo informático abrieron el camino para utilizar los métodos numéricos deterministas en este campo.

En 1975 se creó el Centro Europeo para las Previsones Meteorológicas a Medio Plazo (CEPMMP), agrupando a 17 estados europeos, que costean su funcionamiento y aportan personal científico cualificado.

El CEPMMP dispone del CRAY 1, uno de los ordenadores científicos más potentes del mundo, para la realización de los cálculos que exigen los modelos numéricos.



HOSPITAL MILITAR - HOSPITAL CIVIL (consideraciones particulares)

VICENTE PEREZ RIBELLES, Teniente Coronel de Sanidad del Aire

En épocas pasadas, tal vez también futuras, pues el ciclo histórico pasa por ser inexorable, fueron consideradas actuaciones humanas que se justificaban apelando a imperativos diversos, de romanticismo, de seguridad, de poder, de dominio o de valor, hoy en día todo se reduce a lo económico, a lo que es o no rentable, a todo se le intenta poner marchamo comercial, a los jamones de jabugo y a los conceptos jurídicos de una decisión. Las Razones de Estado dejaron de ser ideales, nacionales o estratégicas; se han tornado en criterios de producto nacional bruto o porciento de crecimiento industrial. Todo se impregna de hálito existencial, matiz positivo o rendimiento material.

La transposición de valores es evidente. Se pondera el existir antes que el ser, lo accidental se esencializa, lo que es atributo se fundamenta. Se coge el rábano por las hojas y la raíz queda en tierra.

A cada problema que surge, y surgen muchos, se le adjunta una etiqueta clasificatoria aproximada y se arbitra un remedio, de escape, que sólo palía la cuestión sin resolverla. Recuerda los fuegos de artificio, se tiende a apagar cada parábola luminosa de la fuente pirógena sin lograr el control de la palmera de luz y de fuego, cuando, el soberano remedio, consiste en sofocar la carga de pólvora que la engendró o la chispa que la encendió.

El rendimiento que proporciona cualquier inversión, considerado positivamente, tiene dos vertientes: palpable y crematística una pero esencial y casi metafísica la otra. Es imposible valorar el rendimiento de una campaña nacional antigripal puesto que desconocemos los casos que se hubieran producido de no inmunizar a la población y las horas/trabajo perdidas, pero, a pesar de ello, se realiza y se valora como gratificante. Este ejemplo podemos trasladarlo a cualquier tipo de lucha o prevención. Curiosamente, el Ejército está destinado a la lucha, al combate en caso de guerra, y a la prevención de la misma, para impedir que se produzca. Tanto en un momento como en otro, beligerante o en paz, tiene una misión asignada y un objetivo a cumplir.

El objetivo de la Sanidad Militar, estriba incuestionablemente en:

Selección del contingente
Mantener la salud de la fuerza.
Tratar las bajas.
Recuperar los efectivos

Para el cumplimiento de toda esta misión cuenta con el personal y sus instalaciones, con unos y con otras se lleva a término el fin propuesto.

Querer comparar un Hospital Militar con un Hospital Civil es casi tan peregrino como establecer semejanzas entre un tomate y un melón. Ambos son frutos. Ambos pertenecen al reino vegetal. Ambos tienen una serie de características similares, pero también grandes di-

ferencias. Cabe señalar lo mismo entre la tipología hospitalaria castrense y las restantes. No se pueden medir por el mismo rasero, ni valorarlas con idéntico baremo.

Los carros de combate, los cañones, los aviones y los navíos de guerra, teóricamente gastan y no rinden, en el sentido pragmático y próximo, solamente se mantienen como un elemento de defensa, como la puerta de una casa, más o menos blindada, que da seguridad a sus habitantes; del mismo modo, esos elementos y el personal que los controla, maneja y estudia son las puertas defensoras de la Nación.

Dentro de los gastos de defensa e incluidos en los mismos, pueden considerarse los hospitales, las enfermerias, las policlínicas y todos los elementos de la Sanidad, pero con una diferencia substancial sobre el armamento bélico estricto clásico, que gastan pero rinden en fines próximos - asistencial, entrenamientos, selección del contigente - y, al mismo tiempo, lejano, en su preparación para la guerra y en la misión encomendada a la Función Sanitaria.

Es, el aspecto asistencial de la Sanidad, una cuestión que precisa de algo más que una matización, requiere tratar un perfil definido y concreto.

Hecho el montaje hospitalario militar y ante la ausencia de conflicto bélico, se establece un PIE DE PAZ y en él se presta apoyo sanitario, en su amplio concepto de diagnóstico y tratamiento, a las Fuerzas Armadas y a sus familiares, con lo cual se utiliza la Formación Sanitaria y su personal en un fin que no es su misión estricta y fundamental, pero que es rentable y gratificante. Digo y empleo el apelativo de rentable, porque, el gasto material de una instalación sanitaria fija militar está hecho o hay que hacerlo, y el elemento humano para su empleo hay que pagarlo; son consumos fijos e insoslayables, que utilizados o no, suponen una inversión indefectible; si así las cosas, el complejo sanitario se dedica a la asistencia médico-quirúrgica de las FAS, esta asistencia es evidentemente muy barata, en lo que atañe al componente humano y arquitectónico.

Hasta aquí la primera razón de rentabilidad y la primera diferencia con la Sanidad Civil.

Todas las FAS están encaminadas al proyecto de una guerra que pueda vislumbrarse en el horizonte de una vida, y el estar preparados para tal suceso es su fin, es decir, requieren entrenamiento continuo. De este proceder no escapa, si no que se incluye todo el conjunto sanitario. Carecer de hábiles traumatólogos expertos cirujanos, o eficientes clínicos será un mal negocio en el tratamiento de las bajas de combate o sanitarias, ante el hecho bélico, pero a estos profesionales es imposible adiestrarlos de la noche a la mañana, como a un piloto no se le "fabrica" en un santiamén; le son necesarios estudio y práctica.

El estudio de su materia, por parte de un técnico en ella, es cuestión personal, pero, la práctica de la misma, es problema ligado a la circunstancia, y en nuestro caso, son las FAS, en paz, las que proporcionan el material humano y tecnológico para el adiestramiento continuado para el "estar al día" en temas y normas avanzadas. Por ejemplo, recientemente, con ocasión de una serie catastrófica, aérea y de ferrocarril, tuvimos la comprobación de la eficacia operativa que rodea a la Ecosonografía Ultrasónica. Este avance tecnológico precisa de costoso utillaje, pero también de expertos en su manejo e interpretación, ambos apartados son imprescindibles pero diferenciados. El artilugio material puede conseguirse de inmediato, al especialista en ecografía tenemos que hacerlo y esta labor precisa tiempo; si en el momento necesario carecemos de él, sin él nos quedamos. La ecografía nos demostró su pragmatismo en el diagnóstico casi instantáneo de fracturas y roturas viscerales, con las consecuencias de ellos derivadas o la ausencia de las mismas; es decir, se ha instituido como una exploración de alto rendimiento, la cual puede ser utilizable en Formaciones Sanitarias de Zonas de Combate (PCLA, PQA, PSC, HC y HE). Esto es una muestra, entre muchísimas, de la rentabilidad que supone el entrenamiento en paz para aminorar los desastres de la guerra.

En algunos ejércitos europeos se hacen simulacros de heridos para conseguir un entrenamiento permanente, con una información continuada. Estos simulacros de bajas masivas en unidades tácticas, o en otro tipo de unidades militares, consisten en la elaboración de plásticos adherentes correspondientes a diagramas de distintos tipos de heridas, los cuales se aplican sobre una cantidad conocida de soldados, que participan en el simulacro, en la maniobra sanitaria, al ser sujetos de un ataque, de una catástrofe, de un terremoto o accidente masivo. Se les dan instrucciones previas cómo deben comportarse y, una vez organizado operativamente este supuesto, se distribuyen por distintos espacios. El personal sanitario tiene por misión la Clasificación de los heridos y traumatizados, con arreglo a la tipificación de Extrema Urgencia, Primera, Segunda y Tercera Urgencia.

Es necesario el entrenamiento, la conocida frase de "lo conozo, ya lo haré, llegado el momento", encierra todo el sofisma de la falacia operativa con probable resultados nefastos objetivados en el momento y hora de la actuación efectiva.

Segunda diferenciación entre lo militar y lo castrense, la aplicación en paz pero pensando en la guerra y el reducir las consecuencias de la misma, estadualidad de fines se concreta en la inscripción que reza en una medalla:

En la guerra su sangre
En la paz su trabajo

Puede señalarse como tercera diferencia, a la par que cumplimiento de misión, entre lo civil y lo militar el mandato y función de la Selección Sanitaria.

Esta actividad reviste dos aspectos diferentes, uno positivo, negativo el otro.

La vertiente negativa, de La Selección Sanitaria, es la de tratar a los heridos, enfermos, etc., acabalgándose entre varios apartados de la Función Sanitaria, y en la cual puede incluirse la terapéutica ejercida so-

bre las dolencias de los familiares, actuación que reporta apoyo moral a los miembros de las FAS, por cuanto sus constituyentes tendrán la seguridad de que los allegados a él no carecerán de las prestaciones sanitarias requeridas.

El aspecto positivo de La Selección Sanitaria consiste en mantener, estudiando sus individualidades, unas Fuerzas Armadas sanas y capaces de afrontar situaciones de emergencia, partiendo de un fisiologismo orgánico íntegro. La salud física del contingente es elemento indispensable para lograr una actuación eficiente y mantener unos mandos capaces en los cuales la merma operativa sea consecuencia de la guerra o de la edad, nunca del abandono sanitario, evitando la disminución física o la reducción de su potencial orgánico en la paz.

Esta Selección Sanitaria Positiva justifica medios, aparentemente dispendiosos, como pueda ser la instauración de costosos utillajes radiológicos, sofisticados laboratorios de bioquímica o radioinmunoanálisis, cirugías especiales específicas y una abundante serie de medios técnicos y de espacio dirigidos a la ubicación y uso de estos complejos medios científicos.

Actualmente se habla, intentando implantar, una medicina nacional dirigida a potenciar los aspectos preventivos de la Sanidad Pública, y no deja de ser chocante que este criterio, que se considera vanguardista, viene siendo ejercido por las FAS desde tiempo inmemorial y que si no es más efectivo, conocido y extenso, se debe a la parquedad, casi roñería, con que frecuentemente son tratados los temas y problemas sanitarios, quizás por debilidad en la exposición de los mismos, quizás por que, en estado de salud personal, nos olvidamos de la situación de enfermedad de los demás y es necesario que la zarpa del morbo nos afecte para que nos percatemos de la necesidad de una acción.

En cuarto lugar, sin seguir escala de preponderancia, cabe situar, para abundamiento de distinción, el apartado referente a Recuperación de efectivos. La actitud de un médico militar en combate y ante esa "epidemia de traumatismos que es la guerra", según la definiera Pyrogoff, es muy diferente con la "conciencia profesional" civil y en paz. Si ocurre una acción bélica "dura" y costosa en bajas, la afluencia de heridos será masiva, la clasificación se hará rápidamente y el tratamiento deberá ser inmediato, atendiendo a la recuperación de los heridos para que puedan reintegrarse, lo antes posible, a la línea de combate. Esta conducta que parece draconiana y antagónica con la ética hipocrática, no lo es, si se estudia el fin propuesto de la fuerza combatiente: Mantener la potencia de fuego a lo largo de la campaña, para lograr el triunfo final. Con la mente en este fin y la atención sobre el herido, el médico militar dejará al moribundo a su suerte, para dedicarse al herido urgente que ostenta características de recuperación si se actúa con rapidez y eficacia sobre él. Por ejemplo, tras la explosión de un obús podemos encontrarnos con varios soldados eviscerados, abdomen abierto y estallido de organos, pérdida de masa encefálica, destrucción torácica, etc., su supervivencia es tan dudosa que casi pueden considerarse como muertos efectivos en brevísimo plazo; si se dedican atención y cuidados a estas bajas se perderá tiempo y eficacia en el tratamiento de otras que, con terapéutica adecuada, sobrevivirán y serán recuperados en mayor o menor número de días, tal es el caso de roturas arteriales, fracturas abiertas, amputaciones de miembro único, etc. Empleando medios y tiempo en la atención a aquéllos, es probable que no logremos salvar sus vidas, pero es seguro que muchos de los otros morirán innecesariamente. Este criterio actuacional es válido en grandes combates, donde se emplean gran número de efectivos, enorme cantidad de material y empeño de largas horas en la lucha, todo ello enmarcado en un Teatro de la Guerra que implica plenamente a dos o más naciones, a dos bloques, que se diría actualmente y, en cuyo desarrollo se utilizan todos los medios nacionales disponibles.

Otro sí diferente es el afrontado cuando el Teatro de Operaciones es restringido y los bandos contendientes, dada su potencialidad operativa, sólo emplean una mínima parte de los recursos utilizables, porque con ello basta para ejecutar las operaciones. En la guerra de Corea, el Mando MIlitar Americano, llevó a su personal combatiente el firme convencimiento de que si eran heridos, recibirían, por lo menos, igual trato que el dispensado a cualquier accidentado de tráfico en los Estados Unidos.

Posteriormente, en la guerra de las Malvinas, esta asistencia sanitaria inmediata fue practicada por los jurkas, cada soldado sabía que su compañero estaba en disposición de atenderle "in situ" si era herido, que era capaz de realizar el primer auxilio, entretanto llegaba la ayuda técnica adecuada o era evacuado a un escalón de tratamiento en retaguardia.

El cómo fue conseguido este proceder o el cómo lograrlo nosotros para nuestros Ejércitos será motivo de otro ensayo.

RESUMEN:

Las diferencias que ostentan los Hospitales Militares, en particular, y la Sanidad Castrense, en general, respecto de similares conjuntos civiles, pueden concretarse en sus características y funciones principales.

Instalaciones y personal incluido en los gastos generales de la Defensa.

Entrenamiento continuo.

Selección del personal y mantenimiento de la Fuerza.

En consecuencia, cualquier intento de equiparar índices, homologar actuaciones o comparar resultados, supone un criterio erroneo inicial con segura secuela deletérea final y que, a todo trance, es preciso evitar.

Las diferencias exhibidas entre la Sanidad Civil y Militar, son producto de su propia misión y aunque similares en su origen, marchan por caminos diferentes. Confundirlas y amalgamarlas es como mezclar judias con cemento, se hace una mixtura tan inútil para construir como para alimentar.

A cada cual lo suyo y a la Nación, lo de todos. ■

Entrenamiento fisiológico en CAMARA DE BAJA PRESION

CESAR ALONSO RODRIGUEZ y JOSE B. DEL VALLE GARRIDO, Capitanes Médicos del Aire

INTRODUCCION

Los progresivos avances de la aviación exigen una mayor preparación de las tripulaciones aéreas, que deben hacer frente a un medio con mayor *stress;* Para instruir al personal de vuelo de forma práctica en cada una de las situaciones ordinarias y extraordinarias que pueden presentarse en el curso de una misión aérea, existen Unidades de Entrenamiento Fisiológico que constan de una serie de simuladores donde se reproducen de forma aislada condiciones específicas análogas a las existentes en el vuelo real. Con estos entrenamientos se pretende que los individuos expuestos a un determinado ambiente conozcan sus propios síntomas, lo que tiene especial importancia al poder identificarlos en el vuelo real, cuando estos pueden menoscabar la operatividad y seguridad.

La ventaja de realizar entrenamiento fisiológico en simuladores sobre hacerlo en vuelo real, es que ante cualquier dificultad, sólo en el primer caso se puede detener la prueba. Así mismo, en los simuladores se pueden reproducir con plena seguridad situaciones extraordinarias (altas aceleraciones mantenidas, exposición a altitudes superiores a 35.000 pies, desorientación espacial) y de emergencia (descompresión rápida, escape asistido, etc.) imposible de lograrla en el vuelo real sin graves riesgos.

De las distintas técnicas de entrenamiento fisiológico citadas en la Tabla 1, en el presente artículo nos ocuparemos del uso de la Cámara de Baja Presión (CBP) o simulador de altitud, cuya aplicación tiene interés para todo el personal volante, a diferencia de otros de importancia práctica exclusiva para grupos concretos.

DESCRIPCION DE LA CBP

La CBP es un habitáculo estanco, con capacidad de reducir la presión atmosférica en su interior mediante un sistema de vacío impulsado por una motobomba. La forma y los materiales de la CBP actuales están estudiados para resistir presiones mínimas semejantes a las existentes a una altitud de 200.000 pies sobre el nivel del mar. Consta de grandes medidas de seguridad como materiales ignífugos, cristales especiales, aislamiento de los sistemas eléctricos y válvulas mecánicas para poder controlarla ante cualquier situación de emergencia.

La CBP cuenta con un doble sistema de suministro de oxígeno, aire acondicionado y ventilación capaces de controlar la temperatura interior y con equipos de comunicación entre los instructores y alumnos situados en el interior y los operadores del exterior.

Tiene dos compartimentos, uno principal donde se realizan la casi totalidad de las prácticas y uno más pequeño para hacer descompresiones rápidas (Figura 1).

UTILIZACION DE LA CBP COMO SIMULADOR DE VUELO

Los objetivos principales de la CBP son el entrenamiento del personal de vuelo en las siguientes situaciones (1): Exposición a cambios de presión graduales, ante los que pueden aparecer síntomas de enfermedad descompresiva y/o barotraumas. Descompresión rápida. Reconocimiento de los síntomas de hipoxia y de hiperventilación. Aprendizaje del manejo de los equipos de oxígeno.

1) Enfermedad descompresiva

En los ascensos en vuelos reales

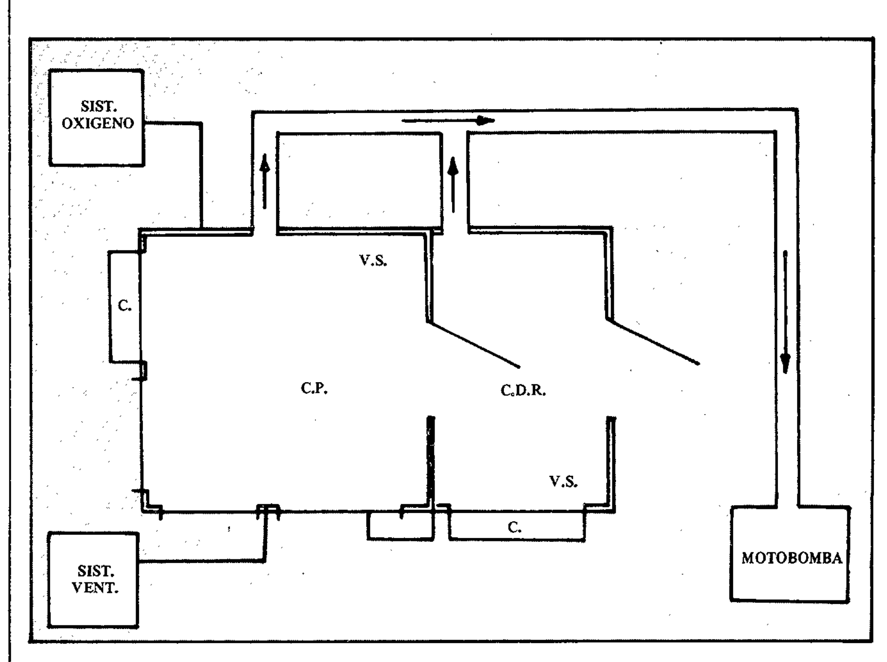


Figura 1. Esquema de la CBP, con sus elementos principales: Compartimento Principal (C.P.), Compartimento de Descompresión Rápida (C.D.R.), Consolas (C.) y Válvulas de Seguridad (V.S.).

igual que en los simulados por reducción de la presión ambiental en el interior de la CBP, existe el riesgo de la aparición del cuadro clínico conocido como disbarismo o enfermedad descompresiva, secundario a la formación de burbujas de nitrógeno. Este gas, que habitualmente se encuentra disuelto en el seno de los tejidos del organismo, está en equilibrio con la presión existente en el medio ambiente, y cuando esta se reduce se crea un gradiente de presión que moviliza de manera rápida el nitrógeno de los tejidos, sobrepasando la capacidad de éstos de mantenerlo disuelto (Ley de Henry). La formación de estas burbujas a distintos niveles del organismo va a ser responsable de las manifestaciones clínicas de esta enfermedad que se exponen en la Tabla 2.

La intensidad de los síntomas dependerá de la velocidad de ascenso y del tiempo de permanencia a bajas presiones. Otros factores como el ejercicio, la obesidad, el alcohol, el tabaco y la deshidratación, predisponen a este síndrome, que es más frecuente en mujeres y personas de edad avanzada (2).

Para evitar estos síntomas, previamente al vuelo en CBP se recomienda respirar oxígeno al 100% durante 30 minutos para eliminar el nitrógeno disuelto en el organismo, principal responsable de los síntomas. A pesar de ello, hay personas que los presentan, debido la mayoría de las veces a la influencia de los factores predisponentes ya citados, en los días previos a la prueba. Esto es especialmente frecuente en obesos y mujeres, ambos con mayor proporción de tejido adiposo capaz de almacenar hasta cinco veces más nitrógeno que el tejido muscular (3).

Es importante detectar las personas con susceptibilidad a los disbarismos durante el entrenamiento en la CBP, pues la aparición de los síntomas en el curso de una misión aérea pudiera poner en peligro el éxito de la misma (4).

2) Barotraumatismos

Los gases existentes en las cavidades del organismo, se expanden al disminuir la presión ambiental y se reduce al aumentar ésta (Ley de Boyle), lo que puede producir síntomas cuando no se equilibran con los cambios de presión. En la Tabla 3 se relacionan los cuadros clínicos principales de barotraumatismo.

3) Descompresión rápida

La mayoría de los aviones de combate y de transportes actuales están presurizados, esto es, mantiene una presión en el interior de la cabina muy superior a la del nivel del vuelo, lo que permite a los miembros de la tripulación y pasajeros estar sin oxígeno suplementario y sin los inconvenientes de las bajas presiones. Sin embargo, existe el riesgo de la pérdida de esta presurización, eventualidad ante la que los tripulantes deben estar preparados para disminuir los efectos perjudiciales de la misma.

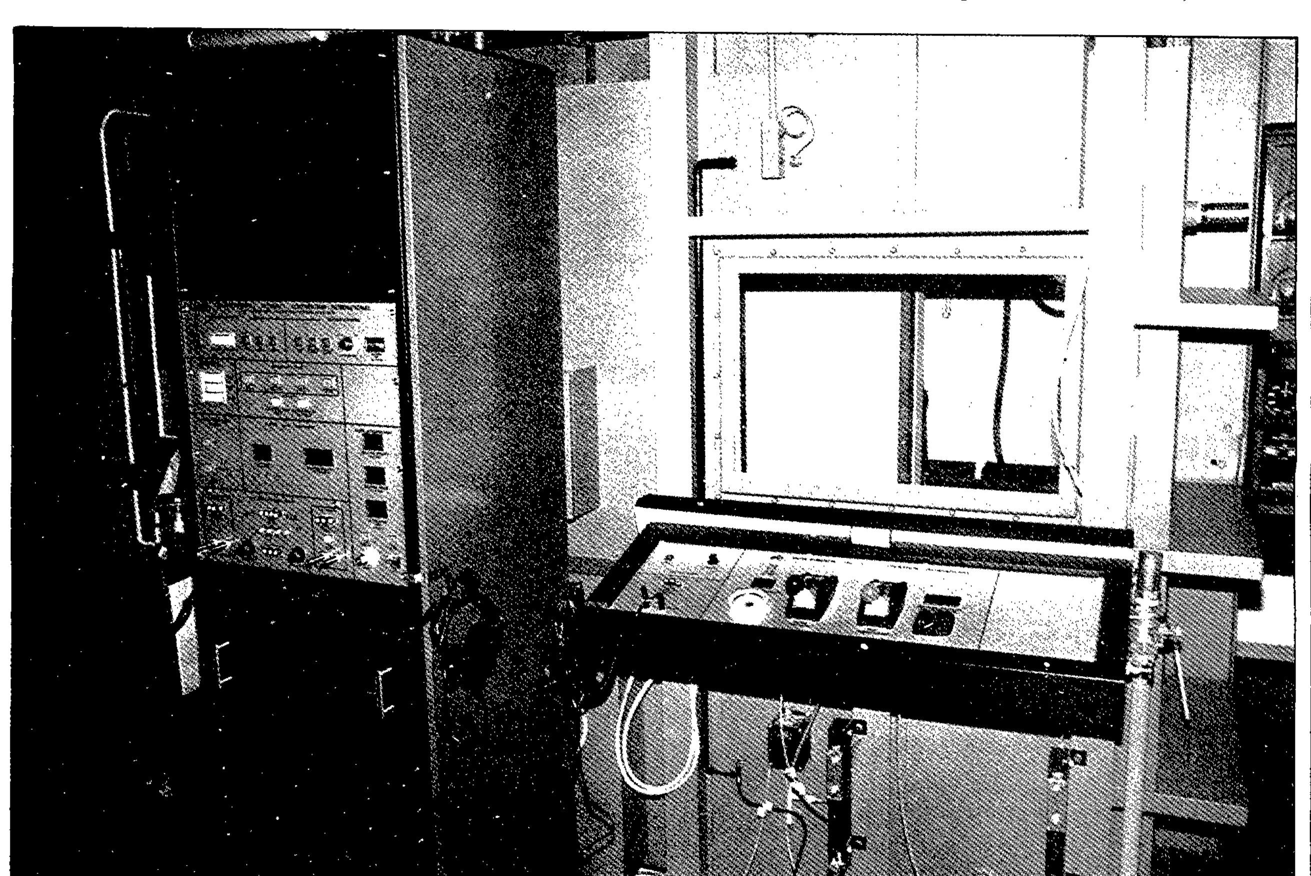


Figura 2. Compartimento de descompresión rápida de la Cámara de Baja Presión. Consola de Control.

La pérdida de presión en el interior de la cabina puede producirse por fallo del sistema de presurización o por daño estructural del avión (rotura de cabina). Los efectos estarán en función del gradiente de presión entre el interior y exterior de la cabina y del tiempo total de despresurización. Cuando éste es menor de 0,5 segundos, el descenso de la presión de la cabina es más rápido que la capacidad de descompresión de los pulmones, que pueden dañarse seriamente. Esta descompresión se conoce como "Explosiva", y tiene particular riesgo potencial en aviones de combate y naves espaciales.

En el entrenamiento fisiológico en la CBP sometemos a las tripulaciones a descompresión rápida, para lo que les situamos en el compartimento pequeño a un nivel de 8.000 pies, mientras que en el compartimento principal reproducimos una presión a 35.000 pies. De forma rápida, en 0,7 segundos, exponemos a los individuos situados en el compartimento pequeño a una presión muy inferior, tras abrir las válvulas que separa este compartimento del principal. Durante la descompresión rápida se produce un ruido seco, la cabina se llena de niebla por la caída de la temperatura y por el cambio en la humedad relativa y, casi invariablemente, se produce un aturdimiento de las personas expuestas (5). Con este perfil de descompresión, no hay riesgo de daño pulmonar, pero sí de la hipoxía aguda, pues aunque el tiempo útil de conciencia a 30.000 pies es de dos minutos, éste es muy inferior tras descompresión rápida debido a la brusca disminución de la presión de oxígeno, los pilotos de combate deben llevar máscara de oxígeno cuando vuelen a altos niveles, independientemente de que la presurización de la cabina sea idonea. Otro riesgo potencial es el de la aparición de síntomas de enfermedad descompresiva, descritos en la Tabla 2.

4) Hipoxia

Las manifestaciones clínicas de la hipoxia producida por la disminución de la presión atmosférica con la altura (hipoxia hipóxica), no son idénticas en todas las personas y frecuentemente pueden pasar desapercibidas. Por esto es sumamente importante que cada individuo conozca sus propios síntomas de hipoxia, lo cual es factible en el entrenamiento en la CBP, bajo estrecha vigilancia del instructor y con máscaras de oxígeno disponibles. Los síntomas más comunes de hipoxia se exponen en la Tabla 4.

El reconocimiento de los síntomas de hipoxia en el curso del vuelo debe seguirse del uso inmediato de oxígeno suplementario para corregirlos. En los entrenamientos en CBP vemos que hay algunos individuos con incapacidad de reconocer sus propios síntomas de hipoxia. En ellos se recomienda la frecuente comprobación de los sistemas de su-



Figura 3. Alumnos comprobando Equipos de oxígeno en la Fase Prevuelo.

SIMULADOR	ENTRENAMIENTO
C.B.P.	Disbarismos. Barotraumas Descompresión rápida Hipoxia. Hiperventilación Equipos de oxígeno
VERTIFUGO	Desorientación espacial Cinetosis
CENTRIFUGA HUMANA	Altas aceleraciones
SILLON DE EYECCION	Escape asistido de aviones
ENTRENADOR VISION NOCTURNA	Vuelos con escasa luz

Tabla 1. Simuladores de vuelo utilizados en el Entrenamiento Fisiológico.

ministro de oxígeno. La frecuencia de los controles estará en función de la altitud de cabina, siendo de interés para ello el conocimiento del tiempo útil de conciencia a distintas altitudes sin utilización de oxígeno complementario, lo que se expone en la Tabla 5.

5) Hiperventilación

Este mecanismo consistente en aumentar la frecuencia y profundidad de los movimientos respiratorios se produce en distintas situaciones, entre ellas en la hipoxia. A veces la hiperventilación se produce por un *stress* emocional, claustrofobia o miedo, sin que exista hipoxia asociada (6), produciéndose una pérdida excesiva de CO_2, que desciende por debajo de 40 mm Hg en sangre arterial, produciendo síntomas semejantes a los de la hipoxia como nauseas, vómitos, mareos, sensación alternante de calor y frío, hormigueos en extremidades y somnolencia hasta llegar a la pérdida de conocimiento. El único síntoma diferencial con la hipoxia es la existencia de contracturas musculares o crisis de tetania.

Para distinguir cuál es la causa de estos síntomas comunes, se procederá a respirar oxígeno al 100% con lo que los síntomas mejorarían en pocos segundos si la hipoxia fuera la responsable de los mismos. Si persistiesen, serían secundarios a hiperventilación y cederían al reducir voluntariamente la frecuencia respiratoria, o al respirar aire rico en CO_2 (1,7).

ARTICULARES
- Artralgias (Bends)

CUTANEAS
- Prurito
- Rash
- Enfisema subcutáneo

RESPIRATORIAS
- Dolor subesternal
- Disnea
- Tos

OCULARES
- Escotomas

NEUROLOGICAS
- Cefaleas
- Parestesias
- Parálisis

VASCULARES
- Shock

Tabla 2. Manifestaciones clínicas de enfermedad descompresiva.

En la CBP hay la posibilidad de reproducir los síntomas de hiperventilación realizando frecuentes respiraciones profundas, y de que éstos desaparezcan al volver a la respiración normal. Estar alerta de esta situación es importante pues ha sido causa de no pocos accidentes aéreos.

6) Manejo de los equipos de oxígeno

El proveer al personal de vuelo de oxígeno en cantidad necesaria es esencial para su operatividad a altitudes en las que el tiempo útil de conciencia sería muy limitado debido a las bajas presiones existentes de ese vital elemento.

Los aviones que habitualmente vuelan por debajo de 10.000 pies suelen llevar equipos de oxígeno portátil, con limitada capacidad de suministro. El resto de los aviones suelen utilizar instalaciones fijas, que constan de depósitos donde se almacena a alta presión en forma de gas. También, recientemente, se han introducido sistemas de regeneración química denominados sistemas de oxígeno en estado sólido, incorporados en los aviones de transporte Boeing 747, que ofrecen ventajas en cuanto a la duración, peso y transporte. En el transcurso de los dos últimos años se están introduciendo en aviones de combate, sistemas capaces de concentrar a bordo el oxígeno de la atmósfera (On Board Oxigen Generating system, OBOGS), lo que ofrece enormes ventajas sobre los sistemas anteriores.

En la fase prevuelo de la CBP se insiste en la necesidad de comprobar el estado del sistema de oxígeno, para detectar posibles grietas y desgarros. Así mismo, cuando se trata

BAROTITIS MEDIA	Faringitis, otitis media y procesos que afecten la permeabilidad de la trompa de Eustaquio.
BAROSINUSITIS	Sinusitis y procesos que afecten la comunicación de los senos con las fosas nasales.
BARODONTALGIA	Abcesos dentarios, empastes imperfectos y pulpitis.
DOLOR ABDOMINAL	Aerogastria y aerocolia.

Tabla 3. Principales cuadros clínicos de barotraumatismos. Causas principales.

de reguladores de demanda que sólo suministran oxígeno cuando el que la utiliza inspira, es necesario ajustar herméticamente la máscara a la cara, para evitar que el oxígeno suministrado se mezcle con el aire ambiente, para poder construir una presión positiva que permita el llenado de los pulmones, lo que es esencial a partir de 27.000 pies de altitud de cabina.

Antes del vuelo se comprobarán sistemáticamente las conexiones, los indicadores de presión y de flujo de oxígeno y el mando que permite elegir entre respirar una mezcla de aire y oxígeno u oxígeno al 100% (8).

TIPOS DE VUELO EN CBP

En el Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial, se realizan 4 tipos de entrenamiento en CBP. Todos ellos son precedidos de reconocimiento médico y de una charla explicatoria del vuelo, hay un periodo de 30 minutos de respirar oxígeno al 100% (Desnitrogenización) y de comprobación del estado de senos y oídos para lo que se realiza una descompresión a 5.000 pies y posterior descenso a nivel del suelo.

El vuelo tipo I consiste en una descompresión a 35.000 pies, donde se efectúa una prueba de hipoxia individual voluntaria, seguida de descenso a 25.000 pies donde se hace demostración de hipoxia colectiva y posterior descenso. El vuelo tipo II consiste en descompresión a 43.000 pies seguida de caída libre hasta 30.000 pies donde se realiza prueba de hipoxia voluntaria y posterior descenso. El vuelo Halo, tipo I, consta de ascenso a 25.000 pies para prueba de hipoxia, subida a 30.000 pies y caída libre a 11.000 pies/min. hasta 5.000 pies. El vuelo Halo, tipo II, consiste en ascenso a 40.000 pies, prueba de hipoxia a 35.000 pies y caída libre hasta 4.000 pies. En algunas tripulaciones se realiza una prueba de descompresión rápida previa al vuelo.

- Aumento de la frecuencia respiratoria, cefalea y fatiga.
- Sensación de mareo, indiferencia.
- Sofocos con sudoración y parestesias.
- Pérdida de agudeza visual.
- Incordinación y pérdida de la capacidad de juicio.
- Somnolencia.
- Cianosis.
- Cambios de conducta y euforia.
- Pérdida de conocimiento.

Tabla 4. Manifestaciones clínicas de la hipoxia por orden de aparición, aunque hay diferencias individuales.

ALTITUD EN PIES	T.U.C.
15.000	Indefinido
20.000	30 minutos
25.000	5 minutos
30.000	2 minutos
35.000	45 segundos
40.000	20 segundos
45.000	10 segundos

Tabla 5. Tiempo útil de conciencia (T.U.C.), sin oxígeno suplementario, a distintos niveles de altitud.

INCIDENTES

El entrenamiento de tripulaciones en CBP puede acompañarse de incidentes fisiológicos, como barotraumatismos, especialmente de oidos y senos, así como episodios incontrolados de hipoxia/hiperventilación, lo cual es considerado como normal y generalmente corregibles con el entrenamiento adecuado. Otras veces la causa es una enfermedad subyacente cuyo tratamiento va a solucionar el problema.

La aparición de síntomas de disbarismo es excepcional tras la práctica de la desnitrogenización, aunque en personas suceptibles pueden aparecer dolores articulares *(bends)* y manifestaciones cutáneas, que generalmente desaparecen tras el descenso. Nuestros resultados coinciden con los de otros grupos (9), no habiendo tenido ninguna complicación irreversible, a lo que ha contribuido de gran manera los *briefing* previo y posterior al vuelo en la CBP.

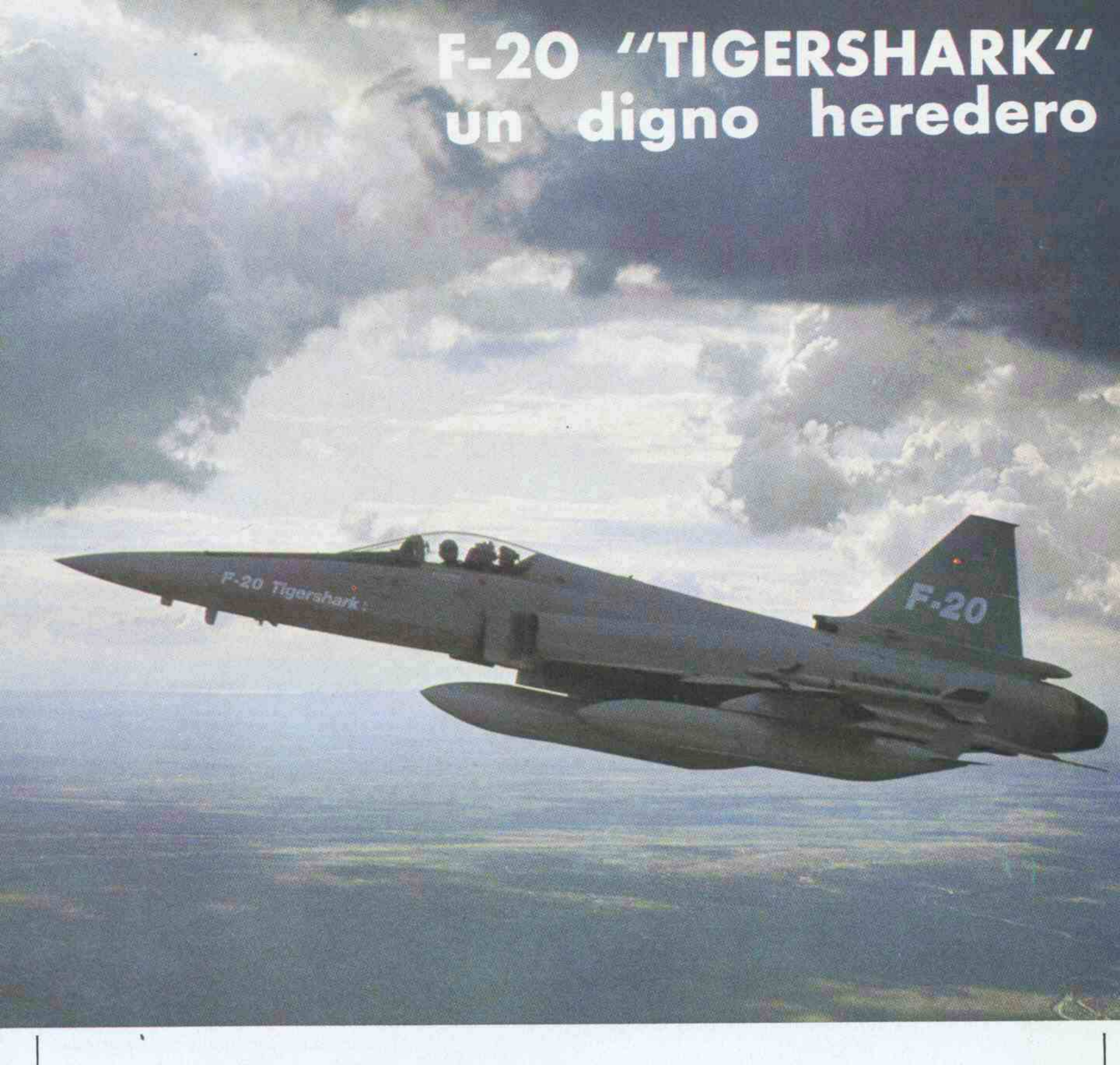
CONCLUSION

Dada la utilidad, consideramos que el Entrenamiento Fisiológico en CBP debería ser preceptivo en todo el personal de vuelo, estimando que debe realizarse periódicamente con intervalos de tres años.■

BIBLIOGRAFIA

1. Federal Aviation Administration. Physiological training 1980. Editado por Mike Monroney Aeronautical Center. Oklahoma City.
2. SHARP. — Decompression sickness, en Aviation Medicine — tomo I: 176-190, 1978. Editorial Tri-Med. Londrs.
3. PHILP, R.B. — Experimental analysis of the relationship between body fat and susceptibility to decompression sickness. Aerospace Med. 35: 351-356, 1964.
4. ARTHUR, D.C.; MARGULIES, R.A. — The pathophysiology, presentation and triage of altitude—related decompression sickness associated with hipobaric chamber operation. Aviat. Space Env. Med. 53: 489-494, 1982.
5. HOFFLER, G.W.; TURNER, H.S.; WICK, R.L.; BILLINGS, C.E. Behavior of naive subjects during rapid decompression from 8000 to 30000 feet. Aerospace Med. 45: 117-122, 1974.
6. LUM, L.C. — Hyperventilation and anxiety state. J.R. Soc. Med. 74: 1-4, 1981.
7. HARDING, R.M.; MILLS, F.J. — Hypoxia and hyperventilation — British Medical Journal 286: 1408-1410, 1983.
8. UNDERWOOD—GROUND, K.E. —Check your oxygen. Aviat. Space Env. Med. 53: 24-26, 1982.
9. CROWELL, L.B. — A five-year survey of hypobaric chamber physiological incidents in the Canadian Forces. Aviat. Space Env. Med. 54: 1034-1036, 1983.

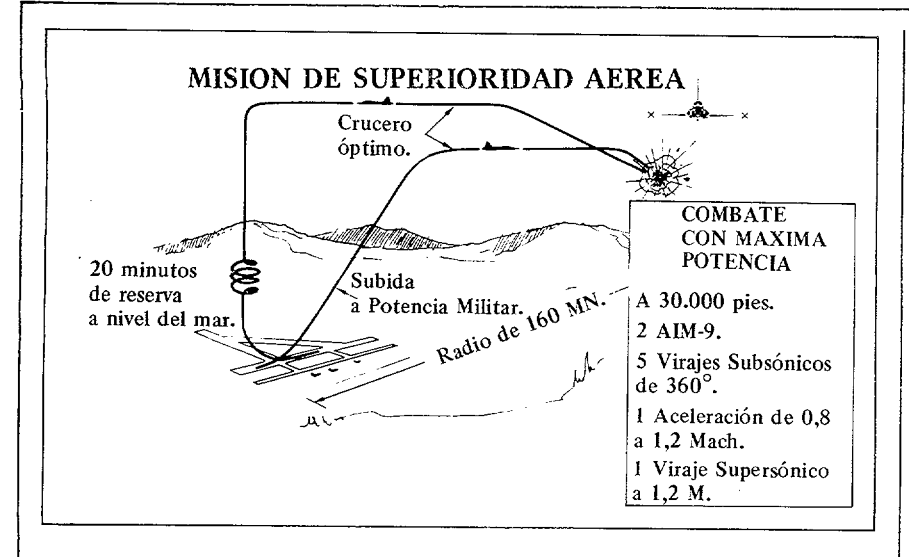
F-20 "TIGERSHARK" un digno heredero



JOSE CLEMENTE ESQUERDO, Comandante de Aviación

Resulta difícil sustraerse a un sentimiento de simpatía cuando se trata de analizar el más reciente producto de la "Saga F-5". Los largos años de operación de estos fiables y sencillos cazas en diferentes Fuerzas Aéreas del mundo –entre las que se encuentran las de España, desde 1970– nos hace enfrentarnos, en cierto modo, con la descripción de un "conocido": El último "heredero de la familia".

Porque efectivamente si ha existido en los últimos años una familia prolífica en el campo de la aviación de combate ha sido la constituída por la serie F-5 de Northrop. No hace demasiado tiempo –concretamente en marzo de 1956– esta empresa californiana –suministradora a la USAF entre otros aviones de 1.500 F-89 Scorpion en la guerra de Corea– se planteaba el reto, posterior al correspondiente estudio de mercado, de la construcción de un caza ligero que cubriese los requerimientos de la NATO y SEATO en este sentido. Justamente a la vez que la USAF formulaba su necesidad de sustituir el veterano T-33 como avión de enseñanza avanzada, la Northrop presentaba oficialmente al N-156 F, versión de caza mono-



plaza, y al N-156 T, doble mando del anterior. Este último fue aceptado como entrenador por la USAF, dando como resultado al conocido T-38 Talon, aula volante de más de 44.000 pilotos, sólo en los EE.UU.

El caza monoplaza del proyecto N-156 continuó su desarrollo de una manera individual costeado por la propia empresa, hasta que en el año 1962 el avión fue seleccionado por el Departamento de Defensa como avión para ser suministrado a las naciones favorecidas por el Programa de Asistencia Militar (MAP), construyéndose a su vez por Northrop la versión biplaza F-5B y monoplaza F-5A del ya denominado desde entonces "Freedom Fighter", cuyo primer vuelo se efectuó el 31 de julio de 1963 en la Base de Edwards.

Nadie hubiera podido imaginar entonces el vertiginoso crecimiento del "producto": Veinte países equiparon a sus Fuerzas Aéreas con el mismo, Canadá y España lo construyeron bajo licencia introduciéndole algunas modificaciones específicas. El F-5A terminó de fabricarse en 1972. Mil cien aviones a lo largo de todo el mundo demostraron la oportunidad de un sencillo e inteligente diseño; un diseño, además, con notable capacidad de crecimiento que se materializó posteriormente en el F-5E "Tiger", avión en el que se mejoraban las prestaciones iniciales del F-5A, especialmente en empuje del motor en casi 1.000 libras más, incorporando, asimismo, las modificaciones efectuadas en los F-5A canadienses y holandeses –tales como el tren de aterrizaje de morro de dos posiciones, flaps de maniobra automáticos– además de posterior instalación de radar, alargamiento de fuselaje y modificación de la parte delantera de los planos en su encastre con el mismo (LEX).

Mil trescientos F-5E y F-5F –su versión biplaza– corroboraron el éxito de la anterior versión, siendo popularizados primero por la Navy y después por la USAF en su modalidad de "Agresores" simulando con notable éxito los comportamientos y tácticas de combate aéreo de los cazas del bloque oriental.

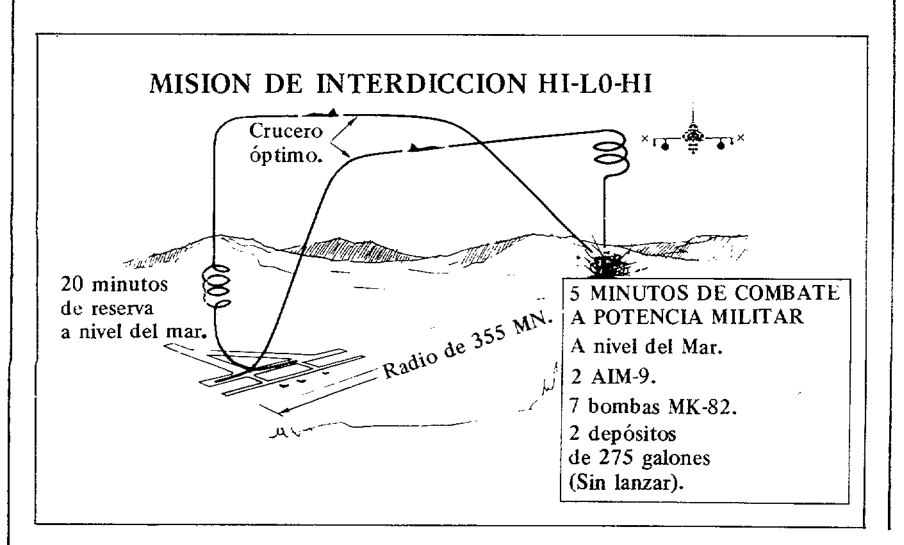
En términos comparativos de amenaza pudiera decirse que el F-5A contrarrestaba con éxito la representada por los MIG-17 y MIG-19 y el F-5E hacía lo propio con el MIG-21. Pero los MIG-21 de última generación y el MIG-23 en sus diferentes versiones representaban, al menos sobre el papel, un incremento notable de las capacidades de combate de los aviones soviéticos, muy mentalizados ya en los modernos conceptos de la teoría "Energía-Maniobra". Nuevamente un estudio prospectivo del mercado indicaba que era necesario algo mejor dentro de la gama de aviones de combate para países de tipo medio. Concretamente Corea del Sur y Taiwan presionaron a los EE.UU. para conseguir reemplazar sus F-5E en la década de los 80.

El gobierno de los EE.UU. dio vía libre –tras la prohibición inicial del presidente Carter– al desarrollo de un caza intermedio para la exportación –el F-X–, aunque dejando todo el riesgo y la finaciación a costa del fabricante. Se desarrollaron dos aviones:

Un F-16, que pudiéramos denominar "Descafeinado", con motor J-79 similar al utilizado por el F-4, que provocó escaso entusiasmo entre los posibles clientes, y el último desarrollo de Northrop, el F-5G redenominado F-20 por el Departamento de Defensa USA. Este último es el protagonista de nuestro trabajo.

UNA NOTABLE AERODINAMICA

La frase "Es imposible que entre en barrena" intercambiada entre pilotos de F-5 acostumbrados



a volar el avión en las condiciones límites de velocidad y aceleración G'S, expresa muy gráficamente las condiciones aerodinámicas del diseño básico F-5 y su buena maniobrabilidad a elevados ángulos de ataque (AOA). Estas características que convierten casi en un arte la construcción de un avión de combate han querido conservarse a toda costa en el nuevo F-20; para ello y pese a la instalación de un solo motor, la parte inferior del fuselaje permanece en su forma plana y el diseño del morro en forma de tiburón —de ahí su agresivo apodo— favorece el control a bajas velocidades. También los LEX juegan una importante parte en las mejores aerodinámicas del avión logrando una sustentación superior al 80% de la del T-38. El control está realizado por un sistema de mandos de vuelo gobernado por calculadora, lo que garantiza el manejo de los timones de profundidad y dirección mediante un sistema aumentador de estabilidad (SAS). El criterio de Northrop no ha sido el de dotar al avión con sistema FLY BY WYRE cómpleto y, al estilo del F-16A, ha sido desplazado hacia atrás su centro de gravedad, lo que en determinadas circunstancias de cargas externas hará que vuele en condiciones de inestabilidad aerodinámica. El factor de carga máximo, por otra parte, se ha elevado a 9 G'S.

El F-20 perfecciona con éxito las características aerodinámicas de sus antecesores, igualando según NORTHROP al F-16 a baja altura.

EL MOTOR

Auténtico corazón del avión, ha sido elegido el General Electric F-404/100 similar al instalado en el F-18 HORNET. Las posibilidades de desarrollo del grupo motopropulsor del F-20 son muy notables, de tal forma que de la potencia inicial establecida —16.000 libras— se ha pasado a 17.500 Lbs., y puesto que las entradas de aire al motor no ofrecen dificultad en cuanto a caudal se refiere, será posible incorporar la versión última del GE-404 que tiene un empuje cercano a las 19.500 libras.

El motor acelera en cinco segundos de IDLE a potencia máxima, posee una baja señal infrarroja y no despide humo en su operación lo que resulta básico para dificultar la identificación del avión. Tiene un tiempo de vuelo entre fallos de 150 horas y 7.700 piezas menos, con la mitad de peso, del veterano J-79.

AVIONICA

El 23 de noviembre del año pasado el TIGERSHARK completó la primera fase de prueba de los elementos de aviónica digital con que está dotado, que proporcionan capacidades de navegación y lanzamiento de armamento para las misiones aire-aire y aire-superficie. Estas pruebas consistieron en la simulación de un día de condiciones límites de combate en el que se efectuaron 12 misiones aire-aire.

El Radar Multimodo General Electric AN/APG-67 (V) trabaja en la banda "I" y posee los correspondientes modos aire-aire, aire-tierra y un tercer aire-mar. En el primero,



En la actualidad existen dos prototipos en vuelo en espera del tercero, que efectuará su primer vuelo en fecha muy próxima.

puede localizar y seguir un blanco de 5 m.^{2} de superficie equivalente radar a distancias de 30 y 45 millas respectivamente en exploración "hacia abajo" y "hacia arriba", con unos márgenes verticales de 11° y horizontales de 120°. Estas distancias pueden ser sensiblemente ampliadas cuando se utilice el modo de exploración reducida.

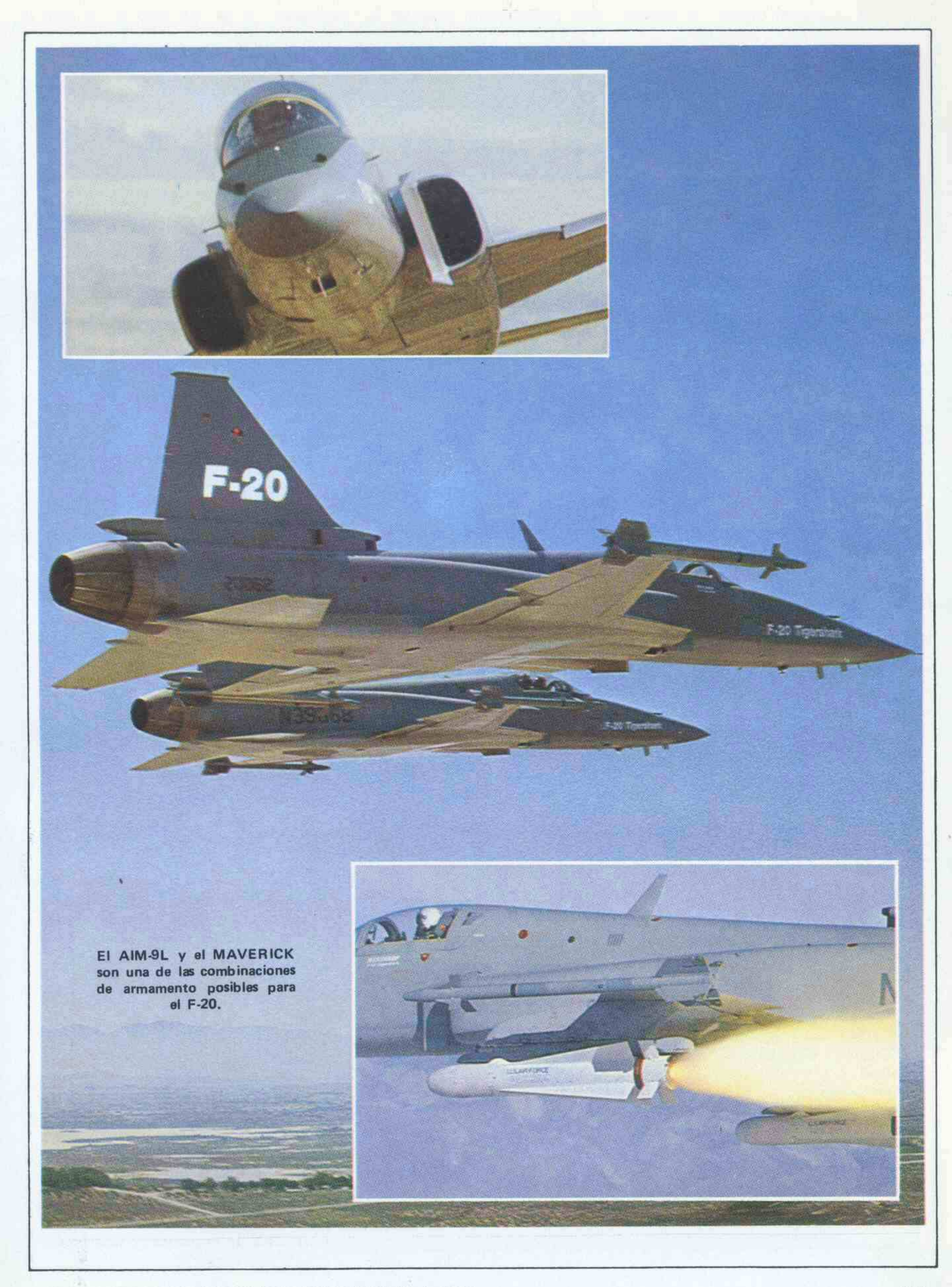
En el modo de combate cercano puede designarse el primer blanco que aparezca a una distancia de 10 millas, utilizando bien la exploración vertical de 10° en azimut y 40° en elevación, o el submodo de superbúsqueda que se adapta al campo visual del Head-Up-Display, además de la posibilidad de designar el primer blanco que aparezca en el punto de mira del visor de tiro.

Las posibilidades de detección rápida a gran distancia y la búsqueda y seguimiento simultáneos permiten a este radar –cercano en características al del F-16– controlar al mismo tiempo hasta diez blancos y establecer las correspondientes prioridades.

En operación aire-tierra el radar proporciona en coordinación con la computadora de a bordo, modalidades para el lanzamiento de armamento, así como representación cartográfica con una elevada resolución –debido al apoyo prestado por el haz DOPPLER– y la indicación y seguimiento de blancos móviles (MTI).



El GAU-8/A constituye con su munición de 30 mm un argumento convincente contra cualquier carro de combate enemigo.



El AIM-9L y el MAVERICK son una de las combinaciones de armamento posibles para el F-20.

	F.20	F.5 A	F.5 E	F.16	F.15	F.4 E	MIG 21	MIG 23 /27	F-18A	F.1
REGIMEN DE VIRAJE SOSTENIDO en Grados/ SG. a M =0,9 Y 15.000 pies.	9.7	8.6	8.7	12.8	11.8	9.0	7.5		12.5	8.8
REGIMEN DE VIRAJE INSTANTANEO Grados/ SG. a M =0,9 y 15.000 pies.	14.0	14	14.0	17.3	14.1	13.5	13.4	11.5	17.3	14
REGIMEN DE SUBIDA desde NIVEL DEL MAR a 36.000 pies. En pies/ minuto.	46.500	20.000	26.000	60.000	70.000	41.300	21.000	41.300	60.000	35.000
CARGA ALAR en libras/pie cuadrado	92	60	85	79	72	89	73	109		
RELACION EMPUJE/ PESO	0,96	0,56	0,63	1,01	1,08	0,76	0,8	0,89	1,1	0,72
POTENCIA ESPECIFICA (PS) M =0.9 a 15.000 pies. a 1G pies/sg.	592	250	360	708	623	402	450	560		410
a 5G pies/sg.	-30	-180	-147	409	288	-94	50	-230		-160
CARGA MAXIMA DE ARMAMENTO LBS.	8.300	4.000	7.000	20.000	16.000	12.000		6.000	17.000	8.000
RADIO DE ACCION. En M.N.	400	300	350	500	800	450	400	350	600	400

Cuadro comparativo de características del F-20 con las de diferentes aviones de combate actuales.

CARACTERISTICAS DEL F-20 TIGERSHARK

Número de Mach Máximo a 36.000 pies 2.0
Techo de Combate, más de 53.000 pies.
Distancia de Despegue .... 1.550 pies
(Limpio a potencia máxima)
Distancia de Despegue .... 3.700 pies
(Carga máxima)
Tiempo de Ascenso a 40.000 pies .... 2 - 3 minutos

Alcance Ferry .... 1.465 NM.
(con combustible máximo)

ESPECIFICACIONES

Longitud .... 46 pies 6 in.
Altura .... 13 pies 10 in.
Envergadura .... 26 pies 8 in.
Combustible interno ..... 4.400 Lbs.
Peso máximo .... 26.285 Lbs.

ARMAMENTO

2 cañones de 20 mm. M-39 con 450 cartuchos.
2 misiles AIM-9
5 Pilones, más de 8.000 lbs. de cargas externas, más de 7.000 lbs. de armamento.

Es digno de destacar asimismo, su capacidad aire-mar que permite localizar barcos de diferentes tamaños y velocidades con distintos estados de la superficie del mar.

Especialmente interesante es, por último, su capacidad para retener la última información recibida lo que permite que, pese a estar sin emitir para evitar ser detectado, se generen en pantalla señales que marcan el desplazamiento del avión en su aproximación al objetivo antes del ataque final.

Está previsto un aumento de potencia del mismo hasta 500 W que permitiría incorporar al F-20 el futuro AMRAAM.

Otro elemento notable en la aviónica del TIGERSHARK es su *plataforma inercial* actuada por giroláseres que permiten una alineación en un tiempo máximo de 20 segundos durante la puesta en marcha del

motor, con las ventajas subsiguientes de rapidez de despegue en un SCRAMBLE.

La computadora de Misión facilita además soluciones para el lanzamiento de armamento aire-aire, aire-superficie, control y comprobación de la aviónica general del avión, datos de misión y control del modo de presentación de datos.

Finalmente, las características proporcionadas por la distribución de los elementos de la cabina del

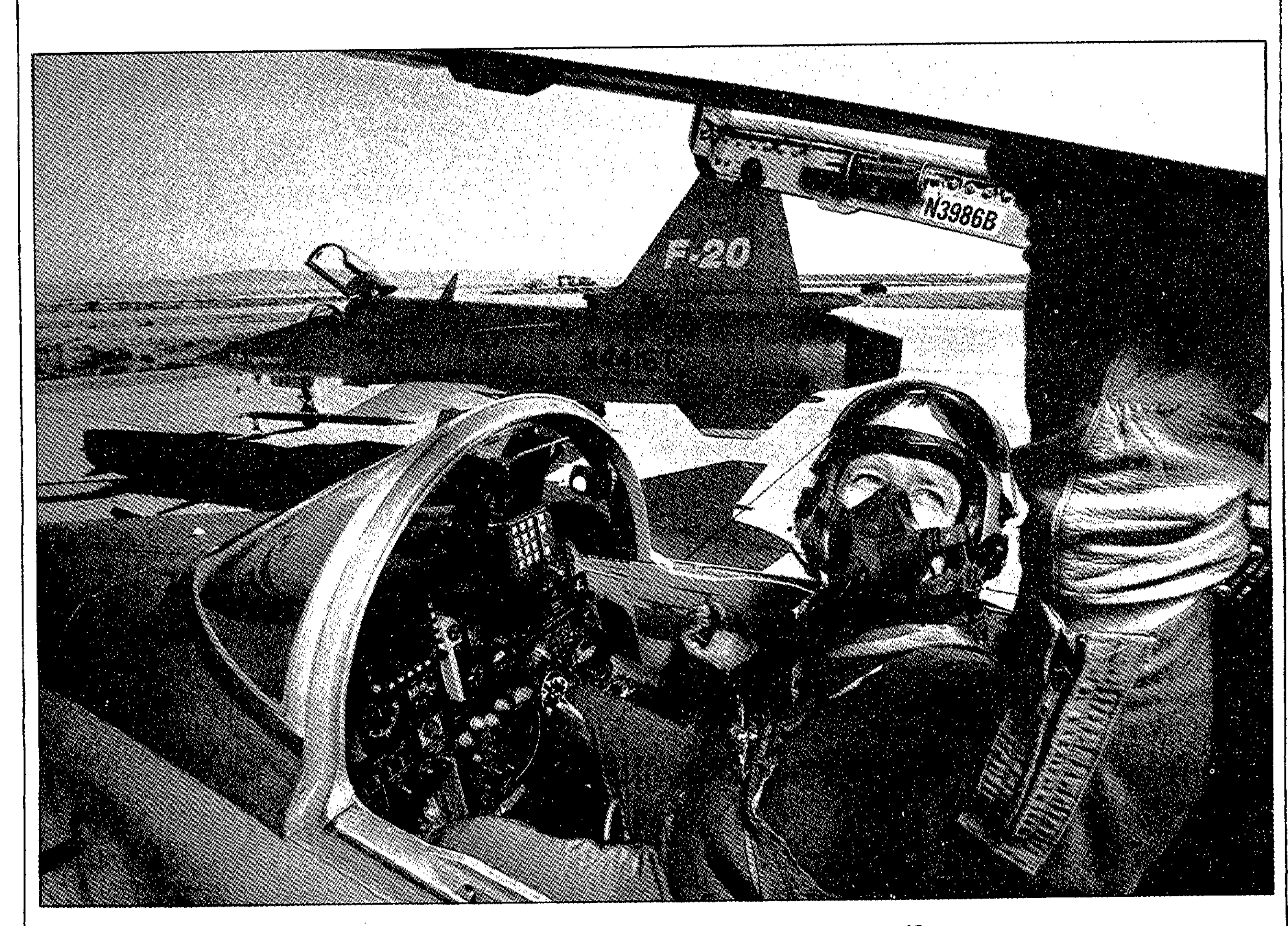
ARMAMENTO

En la actualidad es imposible pensar en un avión de combate sin capacidad de autoprotección electrónica. En este sentido el TIGERSHARK tiene previsto incorporar un sistema de contramedidas interno CCS, el clásico receptor avisador de señales Radar RWR y contenedores de CHAPF y Bengalas.

Desde el punto de vista del armamento, el avión posee siete puntos

yectiles por minuto. Un argumento verdaderamente convincente contra cualquier carro de combate enemigo.

Los misiles "Maverick" y "Harpoon" en sus diferentes versiones, tienen también un lugar destacado en la panoplia de armamento del F-20 junto a las bombas convencionales, las CLUSTER, las de guía laśerica y los diferentes tipos de contenedores de cohetes de 2.75 pulgadas.



La cabina recuerda en sus aspectos esenciales a la del F-18.

piloto son igualmente destacables. *El HUD* permite la navegación, el tiro con cañón y misil con el cálculo de los puntos de lanzamiento e impacto del armamento y, al igual que en nuestro F-18A, todas las operaciones a efectuar por el piloto tanto de navegación como de selección de modos de armamento y tiro pueden hacerse sin soltar en ningún momento las manos de las palancas de mando y gases.

de fijación externos que le proporcionan una capacidad total de carga de armamento cercana a las 8.000 libras. Los dos cañones de 20 mm. incorporados al avión pueden ser suplementados por una versión modificada del GAU-8/A que equipa al A-10. Se trata del contenedor situado en el ajuste del pilón central General Electric GPU-5/A. Un cañón de 30 mm. de 4 tubos con una velocidad de disparo de 2.400 pro-

CONCLUSIONES

Resulta un tanto aventurado establecer unas conclusiones precisas sobre un avión en fase de desarrollo –el tercer prototipo se incorporará en breve a los dos anteriores para continuar el programa de pruebas en vuelo en la Base Aérea de Edwards–. Un avión, que dicho sea de paso, no ha conseguido hasta el momento de escribir estas líneas un contrato en firme, aunque se le



calcule un mercado potencial de más de 1.000 aviones, especialmente en Extremo Oriente.

Su principal atractivo teórico está en el campo de los costos de explotación que se le calculan más reducidos sensiblemente que cualquier avión de su categoría y del orden del 20% en mantenimiento, 60% en consumo de combustible y 50% más bajos en costes de vida útil, de 15 años —de tal forma que los costos de 18 F-20 equivaldrían a los de 6 F-4E en el mismo período—.

Por otra parte y pese a su discreta capacidad de carga de armamento aire-superficie en comparación con la del F-16/A, sus características de combate aire-aire son sobre el papel destacadamente brillantes en conjunción con su avanzada aviónica. Quizás su principal defecto haya que buscarlo en el orden psicológico de sus posibles operadores, ya que para éstos resultaría una garantía muy apreciable la adquisición del avión por parte de la USAF con el correspondiente "espaldarazo" que esto significaría para el F-20.

En una época en la que las inversiones en defensa se calculan milimétricamente el F-20 TIGERSHARK es hoy por hoy un "digno heredero", un interesante y prometedor avión de combate a la espera de comprador ■

El VIDEO en la ENSEÑANZA: del éxito al fracaso

ANTONIO ALVAREZ PUJOLAR, Capitán de Aviación

"Esta mutación tecnológica es irreversible. No es solamente nuestra contemporánea. Es nuestro tiempo".

C. BEULLAC (ex-Ministro francés de Educación)

FUTBOL E INGLES

Marcos es el ídolo futbolístico de mi hijo. Hace tiempo que venía dándome la lata para que comprara el vídeo (el magnetoscopio), con el que poder grabar las mejores jugadas del extremo. Aunque no me convencía totalmente su utilidad, la verdad es que, al fin, cedí.

Posiblemente ocurra como con tantos otros electrodomésticos que nos va ofreciendo el progreso tecnológico: se tarda más o menos tiempo en aceptarlos, pero acaban imponiéndose.

Pero la grata sorpresa que me ha deparado el invento ha sido comprobar de cerca su tremenda eficacia en un aspecto en el que nunca había pensado seriamente: la enseñanza. Efectivamente, con el famoso curso televisivo de inglés, mi hijo está aprendiendo esta lengua mucho mejor y más deprisa de lo que nunca hubiese imaginado.

Hay que puntualizar, desde luego, dos cosas: 1.°, el programa, por sí mismo, no le sirve si no tiene un "teacher" a su lado para aclarar y explicar dudas. 2.°, el programa es, a mi juicio, perfecto de realización.

El rendimiento lo obtiene al poder repasar, parando y repitiendo la grabación, cuanto y cuando quiere. Le gusta el sistema. Es tecnología de su tiempo, "su tecnología". y le sirve.

Con respecto al "fenómeno-vídeo", tengo dos amigos bien distintos: uno de ellos se compró, desde el primer momento, todo el arsenal de aparatos y accesorios posibles, que ahora tiene en un rincón almacenando polvo. El otro, ni siquiera quiere oír hablar del tema.

VIDEO-INFORMACION Y VIDEO-ENSEÑANZA

Toda esta historia, real aunque parezca ostensible una cierta influencia "lafontainiana", da pie a la formulación de numerosas preguntas, si del ámbito púramente familiar y anecdótico pasamos al profesional. Porque... ¿sirve el vídeo para la enseñanza en el Ejército del Aire? ¿Qué posturas adoptamos? ¿Estamos, realmente, bien informados? ¿Qué inversión puede ser más provechosa: La dedicada a vídeo-divulgación o la encaminada a vídeo-enseñanza? ¿Supondría la desaparición del profesor o por el contrario, la mejor ayuda que a éste se le proporcionaría? ¿Cómo tiene que hacerse un programa para que resulte eficaz?

Antes de tratar de ir respondiendo a estas cuestiones conviene dejar bien claro que dentro del E.A. existen numerosas áreas donde el vídeo cumplirá (lo está haciendo ya) una importante función, como es la relativa a divulgación de información militar, aeronáutica, cultural, documentales de Unidad, reportajes de Actos y Maniobras, etc.

Este artículo, no obstante, se referirá únicamente a su aplicación a la Enseñanza, por considerarla la más necesaria, la menos conocida y, justamente, donde el vídeo tiene el mayor campo de desarrollo, su futuro y casi su justificación.

ESTUDIO DEL VIDEO PARA ENSEÑANZA
- POSIBILIDADES (Características y aplicaciones).
- VIDEO-PROGRAMAS (Contenido y realización).
- NECESIDADES (Equipos y personal)

Cuadro 1

LOS VIDEO-EXTREMISMOS

Al considerar la incorporación del vídeo a la enseñanza pueden adoptarse dos posturas: Quedar deslumbrados por las inmensas posibilidades que ofrece y lanzarse a la adquisición de la mayor cantidad posible de equipos, o desconfiar plenamente de su utilidad, pensando que es SUFICIENTE con las ayudas actuales.

Ambas son actitudes precipitadas. Tan malo es "tener por tener" como "no tener por no-saber".

Sería lamentable que los enormes esfuerzos y gastos precisos para poner en marcha un sistema de ayuda a la enseñanaza como el vídeo, sirvieran de muy poco o de nada si los resultados prácticos (incidencia en la formación del alumno) no fueran apreciables. Pero lamentable sería también que la Escuela no se decidiera a adoptar su tiempo, olvidando que una de las características más importantes del progreso científico y tecnológico es el acrecentamiento de las posibilidades de transmisión del saber.

CARACTERISTICAS DE LOS PROGRAMAS

- EXCLUSIVOS. Adaptados a las asignaturas/aviones de la Escuela y no a otros parecidos.
- DIDACTICOS. No informativos. Tratandó un tema con la profundidad requerida y no genéricamente.
- AMENOS. Que logren máxima atención con mínimo esfuerzo (p.ej.: uso de generador efectos-Croma Keyer).
- CON ANIMACION. Cuando sea necesario (imprescindible para poder modificar espacio/tiempo a voluntad; para simplificar lo muy complejo y cuando sea muy difícil o costoso obtener imágenes reales. Conveniente para mejorar la claridad y amenidad).

Cuadro 2



¿Habrá llegado ya el momento de encontrar un sustituto hispánico al famoso "piloto JOE" de las películas USAF de enseñanza de los años 50?



La videoteca pondrá a disposición del alumno una perfecta exposición de los temas aeronáuticos o científicos que se den en la Escuela.

Fotogramas de un programa experimental, con animación, realizado por el autor (Curso de Vuelo Básico en E-25).

¿AYUDA IDEAL?

No tema el lector que se ponga a prueba su paciencia con la exposición de los numerosos razonamientos que, finalmente, llevan a considerar el vídeo como la mejor ayuda que se le puede dar a un profesor. Llegará a esta misma conclusión cualquiera que se tome el trabajo de estudiar a fondo las necesidades en los Centros de Enseñanza, las limitaciones y defectos de los audiovisuales en uso, y las características de este nuevo medio.

Merece destacarse, sin embargo, un aspecto eminentemente didáctico: una ayuda que permite, además de oír, leer y ver imágenes estáticas, representar el movimiento, hace que el alumno "viva" la experiencia. Es decir, supone casi una "práctica" dentro de una clase teórica. Se ha comprobado que, en estos casos, la capacidad de retención puede aumentar hasta diez veces.

Pero a todo esto, que ya lo tenía el cine didáctico, se le añade algo tan importante como es la facilidad de manipulación. En efecto, al no ser necesario, como en el cine, un especialista que enhebre la película y ponga en marcha la proyección, (¿quién no sabe introducir una *cassette?*) se podrá dejar a la libre disposición de los alumnos como los libros en las bibliotecas. Se obtendrán, así, tres ventajas inmediatas: Rentabilidad, por un uso tan frecuente como la pizarra; máxima atención, al escoger el momento; y la seguridad de que, al poder parar y repetir en cualquier punto, el mensaje llegará siempre al 100% de su contenido.

LA CUESTION CLAVE

Llegar a la conclusión de que, efectivamente, hay que incorporar el vídeo a la enseñanza, no es lo más importante.

Lo verdaderamente esencial es conseguir resultados prácticos satisfactorios.

La distancia que separa el éxito del fracaso puede ser más pequeña de lo que, quizás, se piensa.

Posiblemente se conozcan experiencias ajenas cuyo resultado sea poco alentador.

Por eso hay que empezar por conocer los problemas que pueden surgir. Sólo conociéndolos se podrán evitar.

VIDEO-PROBLEMAS

El sector comercial está presionando, cada vez con mayor insistencia, a organismos e instituciones (y naturalmente al E.A.) tratando de convencer de la necesidad de adoptar el vídeo. La razón de su interés está clara. Lo malo de esto es que conduce, muy fácilmente, al grave error de dedicar toda nuestra atención a elegir, entre una enorme gama de posibilidades, el material y equipos necesarios (lo que se vende), olvidando que lo importante no es tenerlos sinó lo que se haga con ellos, es decir, los programas didácticos (que no se venden).

Tenemos, pues, el primer problema con la información manipulada que nos llega del sector comercial: Se nos habla de las posibilidades del sistema, de los equipos que necesitamos, pero muy poco o generalmente nada, de los **programas** que habrá que hacer.

El segundo problema, en parte consecuencia del anterior, podría estar en la actitud del organismo educativo: Dedicar toda la atención a elegir equipos, en lugar de definir **cómo** tienen que ser los programas para obtener los mejores resultados en la enseñanza.

El tercer problema, de tipo técnico, sería ya definitivo: Dedicarse a elaborar programas que, sin reparar en ello, resultasen ineficaces por defectos de contenido y/o de realización.

HACIA EL EXITO

Naturalmente, el camino hacia el éxito empieza reconociendo que lo importante no es tener buenos equipos, sino buenos programas.

Para conseguirlo, es preciso definir claramente, y en este orden:

– Características de los programas.

– Características de la realización.

– Necesidades de equipos y de personal.

En cualquier caso, los resultados o nivel de eficacia que se consiga dependerán del grado de exigencia que se dan en estas formulaciones.

No cabe, en las pretensiones de un artículo como éste, entrar a desarrollar este importante aspecto, pero puede darse una breve idea general.

En el cuadro núm. 2 se citan algunas de las principales características que deberían tener los programas. Están basadas en un estudio realizado en diez de nuestras Escuelas. Puede parecer curioso o incluso, si se analiza superficialmente, un lujo innecesario, una gran ausente de nuestros programas de enseñanza (que no de los extranjeros): la animación. Evidentemente no siempre será necesaria, pero en muchos casos es la única alternativa posible.

Las características que debe tener la realización son las exigidas por la técnica de expresión audiovisual (prácticamente la cinematográfica). Normalmente (nadie tiene obligación de ser un experto en esto) lo único que se le exigiría a la realización es una buena calidad de imagen y sonido. Pero en la "gramática audiovisual" hay mucho más. Para facilitar la comprensión, se expone en el cuadro núm. 3 una comparación con la expresión escrita o literatura.

La corrección técnica es impor-

CARACTERISTICAS DE LA REALIZACION

Comparación de la expresión audiovisual con la escrita.

CALIDAD IMAGEN/SONIDO	Caligrafía	(forma externa)
CORRECCION TECNICA	Ortografía	(reglas rígidas)
CORRECCION EXPRESION A.V.	Sintáxis	
CALIDAD ARTISTICA	Sintaxis	(normas generales)
	Estilo	(personalidad autor)

Cuadro 3

tante. Si el responsable de un programa no lo tuviese en cuenta, sería como si el director de una publicación escrita aceptase faltas de ortografía y sintaxis porque sus lectores, o él mismo; no son "escritores", o porque, al no conocer mucho esas reglas, no le pareciesen necesarias. No cabe duda de que hay que escribir correctamente en cualquier circunstancia.

En cuanto a las necesidades de equipos, hay suficiente información al respecto como para omitirla aquí. Es sobradamente conocido que el formato de 1/2 pulgada no da el mínimo de calidad necesario para producción, aunque si se confecciona el "master" en 3/4 de pulgada (industrial, no *broadcast)* sería posible y, desde luego económico, copiar a formato doméstico.

El personal necesario se tendrá que determinar en cada caso, pero de las exigencias anteriormente expuestas se deduce la necesidad de contar (si de verdad pretendemos buenos resultados) con dos especialistas: el "realizador" y el planificador de animación o "layout". Conviene aclarar, por ser un equívoco bastante frecuente, que realizador no es quien sabe manejar los equipos, sino quien posee la cualificación teórico-práctica en expresión audiovisual. (Como ejemplo, no se es "escritor" por saber utilizar la máquina de escribir.)

LA PRODUCCION

Hacer cosas buenas cuesta mucho, y no solamente en el aspecto económico. En la mayoría de los casos este esfuerzo no estará al alcance de las Escuelas, por lo que habría que pensar, aunque no encaje muy bien en las estructuras existentes (una dificultad más a vencer) en la conveniencia de un gran centro de producción, o de ayuda a las producciones de las Escuelas.

Quizás la Academia General del Aire, pieza fundamental en la enseñanza de nuestro Ejército del Aire, por sus especiales características, como el número de alumnos (casi 500) y la diversidad de áreas formativas (Aeronaúticas con dos Escuelas; científicas, con 4 cursos de Alumnos, uno de Especiales y uno de Transformación; y Militares y deportivas de Alumnos y Tropa) mereciera una potenciación en este sentido, con la dotación de un Centro propio.

CONCLUSIONES

La aplicación más provechosa del vídeo y su futuro está en la enseñanza. Pero, en este caso, nunca puede pensarse en que sustituya al profesor, sino en que sea su mejor aliado.

La incidencia en la formación del alumno es tangible (aumento de receptividad, la capacidad de retención, la comprensión, le ahorra tiempo y le facilita las operaciones y "prácticas" posteriores).

Lo importante no es tener buenos equipos, sino buenos programas, y para que éstos sean eficaces deben reunir una serie de requisitos muy concretos que hacen que la producción sea, desde luego, bastante costosa.

La rigidez de las estructuras existentes dificulta la puesta en marcha de un sistema de Ayuda a la Enseñanza tan complejo como el Vídeo, pero este gran reto, el futuro de la enseñanza que ya es presente, sabrá vencerse indudablemente. ■

¿sabias que...?

El Ministerio de Defensa ha emprendido, mediante reformas orgánicas y funcionales, un cambio en la política de compras.

En el presente año, de los más de 300.000 millones de pesetas, que se invertirán en armamento, un tercio se gastará en el exterior —en el armamento de tecnología más avanzada— y es posible que en cinco años se llegue al modelo italiano que persigue comprar en el exterior únicamente el 10 por ciento de su armamento.

La DGAM, que en el futuro soportará el grueso de las compras, ha sido dotada recientemente de una nueva estructura horizontal que integre las necesidades de los tres ejércitos, tanto a corto plazo (compras), medio plazo (programas) o largo plazo (investigación y desarrollo).

Se considera una posible revisión de la Ley de Dotaciones para las FAS, en la que, según el Secretario de Estado de Defensa, "al ser una Ley de mínimos el Departamento defendería una revisión al alza", ante un previsible crecimiento de la economía española.

La Ley del Servicio Militar se fija en doce meses de "Servicio efectivo" el servicio militar obligatorio.

Este servicio se cumplirá en la demarcación territorial militar que consitituye la residencia habitual del mozo y no dentro de la Comunidad Autónoma en la que viva.

En esta Ley se crea un Centro de Reclutamiento único para todos los españoles residentes en el extranjero.

El Ministerio de Defensa establecerá un control de las vacantes del personal civil, no funcionario, de la Administración Militar. Para ello, todas las vacantes que se produzcan por cualquier causa se comunicarán desde ahora, a la Dirección General de Personal del Ministerio de Defensa, a través de los respectivos Cuarteles Generales.

El control y coordinación de la política de empleo de personal laboral será asumido por la Oficina de Colocación, organismo integrado en la Sección Laboral Central de la Subdirección General de Personal Civil del Ministerio de Defensa.

El portaeronaves español "Príncipe de Asturias" va a ser dotado de aviones "Harrier AV-8B" que llevan fibras ópticas, en lugar de los convencionales cables eléctricos, con lo que aparte de la disminución de peso, se aumenta la capacidad de transmisión de datos hasta 40 millones de palabras en 16 segundos.

El sistema de misiles de interceptación SA-12 superficie-aire que está fabricando la Unión Soviética es capaz de derribar tanto aviones como misiles. Técnicos norteamericanos han informado al Congreso de EE.UU. que, al ritmo actual, la URSS sería capaz de destruir, para 1987, el 20% de la fuerza total de disuasión de los Estados Unidos.

Francia ha cerrado su Escuela de Apoyo Aéreo en Alemania Federal. Los comentaristas militares franceses ven en esta decisión la confirmación de que el Apoyo Directo ha dejado de ser una misión prioritaria para las Fuerzas Aéreas. Esta misma tésis sustenta en EE.UU. la USAF en su estudio "Fuerzas Aéreas del año 2000".

Los modernos aviones de las Fuerzas Aéreas no son adecuados para esta misión; que es mucho menos rentable que sus auténticas misiones en profundidad. ■

noticiario noticiario noticiario

INAUGURADAS LAS NUEVAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA DEL EJERCITO DEL AIRE. El General Jefe del Estado Mayor del Aire presidió el día 10 de abril la inauguración de las nuevas instalaciones del Instituto de Historia y Cultura del Ejército del Aire.



Fue recibido a su llegada por el Director del mismo, General de División don Abundio Cesteros García, quien mostró al General Peralba las dependencias donde ya se encuentran ubicados los laboratorios de fotografía, centros de documentación escrita y audiovisual y sala de Proyecciones.



A continuación tuvo lugar la imposición de condecoraciones del Mérito Aeronáutico a personas que han colaborado de manera muy especial en actividades relacionadas tanto con este nuevo organismo del Ejército del Aire como con su predecesor, el Seminario de Estudios Históricos Aeronáuticos.



Cerró el acto el Jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire pronunciando unas palabras de felicitación a los condecorados y animó a todos los presentes a seguir trabajando con tesón para hacer del Instituto de Historia y Cultura Aérea un centro modelo dentro del Ejército del Aire.

ENTREGA MEDALLA AL MERITO PROTECCION CIVIL AL ALA 11. El pasado día 8 de febrero, fue entregada al Ala 11 en el Gobierno Civil de Valencia, por su colaboración singular, superando el nivel de exigencia de los deberes del servicio en las operaciones de socorro, rescate y salvamento con ocasión de las inundaciones que afectaron a Levante en otoño de 1982, la Medalla al Mérito de la Protección Civil en su categoría de oro con distintivo azul, que le fue concedida por el Ministro del Interior.



IMPOSICION DE CONDECORACION AL AYUNTAMIENTO DE PALOS DE LA FRONTERA. El día 14 de marzo se celebró en Palos de la Frontera (Huelva), la imposición, a la Bandera de la Ciudad, de la Cruz del Mérito Aeronáutico de 1.ª clase, con distintivo blanco.



El acto, que fue presidido por el Capitán General Jefe de la 2.ª Región Aérea y MATAC, al que acompañaban el Capitán General de la Zona Marítima del Estrecho, Gobernador Militar de Sevilla, Gobernador Civil de Huelva, y otras Autoridades civiles y militares, resultó de una gran brillantez con la presencia de Fuerzas de los tres Ejércitos y de la Guardia Civil.

En sus palabras el Capitán General de la 2.ª Región Aérea y MATAC, destacó "la admiración, respeto y el afecto de las Fuerzas Armadas de España al pueblo de Palos de la Frontera y a todos sus hijos, que tan brillantemente han aportado su esfuerzo a la tarea de escribir,

con letras de oro, páginas heroicas, grandes, imperecederas, de la Historia de Nuestra Patria".

La Alcaldesa de la Ciudad, doña Juana Pérez Romero, contestó a estas palabras, destacando la gesta del vuelo del "Plus Ultra", del que, una vez más, Palos servía de plataforma para una nueva ruta. Agradeció, en nombre del pueblo, la distinción de que habían sido objeto ya que ello "supone un reconocimiento a nuestro pueblo del papel que representamos en la historia, supone una concreción, una materialización del protagonismo palermo, puente entre España y América, y una realidad que es de lo que estamos faltos en Palos de la Frontera".

IMPOSICION DE FAJIN. En un sencillo acto celebrado el 12 de marzo en el Salón de Honor del Cuartel General del Ejército del Aire, el Teniente General Jefe del Estado Mayor de este Ejército impuso el fajín de General a don Pedro Sánchez Pérez, promovido a este empleo recientemente.



VISITA DE LA ESCUELA SUPERIOR DEL AIRE A LA B. A. DE ZARAGOZA. El día 6 de marzo, los Jefes componentes del XXXVI curso de aptitud para el ascenso a General visitaban la plaza de Zaragoza, en viaje de estudios programado por la Escuela Superior del Aire.



El Jefe de este centro, General de División don Felipe Sequeiros Bores, junto con tres Profesores y treinta y dos Coroneles y Tenientes Coroneles se trasladaron a esta ciudad, en cuya Base Aérea aterrizaron, procedentes de Madrid, a bordo de un "Hercules" del Ejército del Aire.



Tras saludar al Teniente General Jefe del Mando Aéreo de Transporte y de la Tercera Región Aérea don Tomás Juárez Redondo, realizaron una detenida visita a las instalaciones de la Base. Al día siguiente viajaron al Polígono de Tiro de las Bardenas Reales, en el que presenciaron una serie de ejercicios tácticos.

Por último, el día 8, cursaron visita a la Academia General Militar, centro en el que celebraron una jornada de convivencia.

IMPOSICION DE CONDECORACIONES DEL MERITO AERONAUTICO EN LA BASE AEREA DE JEREZ. Bajo la presidencia del Capitán General de la II Región Aérea y Jefe del Mando Aéreo Táctico, Teniente General don Gregorio Martín Olmedo, tuvo lugar el día 11 de marzo, en la Base Aérea de Jerez, la Jura de Bandera de los reclutas pertenecientes al primer llamamiento de 1984, así como la entrega de condecoraciones al Mérito Aeronáutico.



Estuvieron presentes en los actos el Capitán General de la Zona Marítima del Estrecho, Almirante don Hermenegildo Franco González-Llanos y el General Jefe del Estado Mayor del Mando Aéreo Táctico, General de Brigada don Ricardo Garrido Jiménez, entre otras autoridades.

Tras el acto de la Jura se procedió a la imposición de la Cruz del Mérito Aeronáutico con distintivo blanco al Contralmirante don Antonio López-Cerón y Fernández de Alarcón, Capitán de Fragata don Rafael Palomino Escobar y Teniente de Navío don Fernando de la Cuesta Díez de Oñate, así como a los Suboficiales del Ejército del Aire Subteniente don Diego García Jarillo, Brigadas don Manuel Diana Muñoz, don Francisco Durán Navarro, don Benito Navarrete Rodri-

guez, don José Rangel García y al Funcionario Civil Administrativo don Domingo Lobato Silva.

El Coronel Jefe de la Base Aérea de Jerez don Fernando Goy Fernández, pronunció unas palabras, en las que resaltó la idea de que el engrandecimiento de la Patria no se conseguía con palabras, "sino con paz, trabajo, dedicación y entrega absoluta".

El Contralmirante López Cerón, en nombre de los condecorados, agradeció esta recompensa y dsstacó las virtudes militars de éstos como ejemplo a seguir por los nuevos soldados para prestar un mejor servicio a España.

ACTOS EN EL AERODROMO MILITAR DE TABLADA. En el Aeródromo Militar de Tablada se ha celebrado un acto de ratificación de juramento a la Bandera y homenaje a la Aviación Española, por los Antiguos Alumnos de las Milicias Universitarias, e IMEC de Tierra, Mar y Aire.

El acto, que fue presidido por los Capitanes Generales de la Segunda Región Militar y Segunda Región Aérea, dio comienzo a las 12.00 horas con una Misa de Campaña, tras la cual se procedió a la ratificación de juramento, en el que participaron unos 600 Antiguos Alumnos.

El Catedrático de Derecho don Francisco Sánchez-Apellániz Valderrama, en representación de los Antiguos Alumnos, pronunció unas palabras en las que resaltó que, una vez más, volvían a encontrarse, y, por primera vez, en el Aeródromo Militar de Tablada, de tan gloriosa historia en los anales de la Aviación Española, con los mismos sentimientos y con idéntico propósito, "el de proclamar públicamente —dijo— y a la luz del día el amor a España, que puede contar sin reservas con nuestra entrega y nuestro amor de hijos".



El Capitán General de la Segunda Región Aérea y MATAC, contestó a estas palabras, agradeciéndo a Antiguos Alumnos y familiares, en general, su presencia en este acto tan emotivo: "El buen pueblo que aquí representáis —señaló el General Olmedo— ha querido hoy venir a Tablada para gritar a los cuatro vientos, su fe en los hombres, que vistiendo con orgullo el uniforme, le sirven cada día en vigilia permanente, custodiando junto a su Bandera, sus valores, sus esencias, su tradición cristiana, su hidalguía, su espíritu de sacrificio y su fe inquebrantable en el futuro de la Patria".

A continuación se procedió al acto de ofrenda a los Caídos, depositando los Antiguos Alumnos una corona de laurel en el Monumento situado frente a la Capilla del Aeródromo Militar de Tablada.

ENTREGA EN CUATRO VIENTOS DEL ULTIMO HELICOPTERO "SUPER PUMA" ADQUIRIDO PARA EL SAR. El pasado 23 de marzo y en las instalaciones del 803 Escuadrón de Fuerzas Aéreas, sito en el Aeródromo Militar de Cuatro Vientos, tuvo lugar el acto de entrega del último helicóptero "SUPER-PUMA" HD.21 adquirido para el Servicio de Búsqueda y Salvamento y destinado al 802 Escuadrón de Fuerzas Aéreas. Con esta entrega se ha cubierto la prevista dotación de 12 HD.21, de los cuales 2 fueron versión VIP y destinados al 402 Escuadrón.

Presidió el acto el General Jefe de la Agrupación del Cuartel General don Ignacio Martínez Eiroa. Asistieron al mismo el Coronel Jefe del Servicio de Búsqueda y Salvamento, la tripulación del 802 Escuadrón receptora del HD.21 entregado, representantes de la casa constructora "Aerospatiale" y los Jefes de las Unidades y Organismos estacionados en el Aeródromo Militar de Cuatro Vientos, así como Jefes, Oficiales y Suboficiales de los Escuadrones 803 y 402.



El acto comenzó con la revista por parte del General Jefe de la Agrupación del Cuartel General a la Compañía del Aeródromo que le había rendido los honores de ordenanza. A continuación el General Eiroa pronunció unas palabras resaltando "la importancia que para el SAR tiene el poder disponer de material tan idóneo para la ejecución de la misión que tiene señalada, que redundará en un mejor servicio, no sólo para las Fuerzas Armadas sino también, en caso necesario, para la población civil"; indicó asimismo que el "SAR prestó 4.000 servicios en los últimos cinco años".

Tras la entrega reglamentaria del helicóptero y documentación requerida a la tripulación del 802 Escuadrón, por parte del Coronel Jefe del SAR don Manuel Gil del Real Pazos, se efectuó el desfile de las fuerzas que habían rendido honores y el despegue del nuevo HD.21 del 802 Escuadrón con destino a su Base de despliegue de las Islas Canarias.

la aviación en el cine

VICTOR MARINERO

LOS BEERY

Este no es el título de ninguna película sino el apellido de tres relevantes actores cinematográficos. Noah Beery (padre), Noab Jr. y Wallace, su hermano y tío, respectivamente. La vida de todos ellos está ligada al tema de esta sección, bien porque actuaron en viejos "cortos" episódicos o en largometrajes en los que aparecían en cacción aviones, entonces del último grito y hoy históricos, o porque, en el caso de Wallace, fue un piloto entusiasta, desde los primeros tiempos de la aviación. De cualquier modo, todas sus vidas fueron una pura aventura cinematográfica.

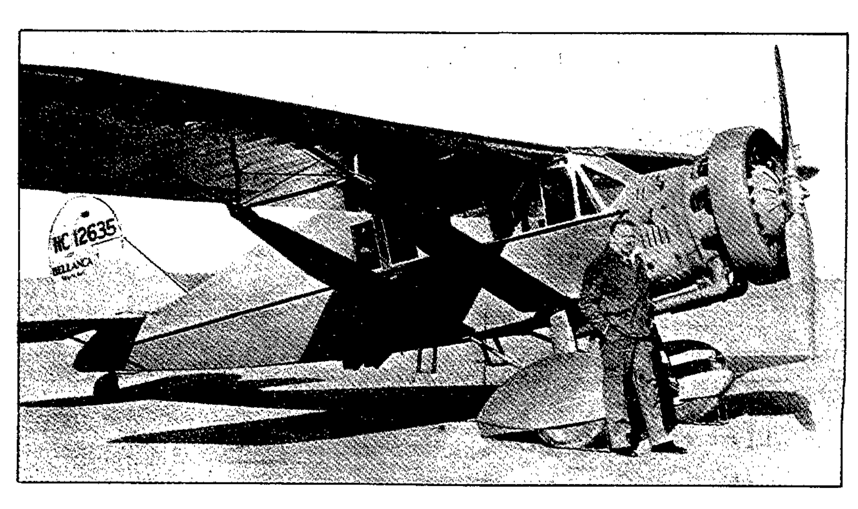
Este año se cumple el centenario del nacimiento del hermano mayor; y en el próximo, el de Wallace. Con tal motivo, y con permiso de Vds.; les dedico a todos ellos este recuerdo, agradecido por las horas que he disfrutado con sus actuaciones.

Noah Beery (1884-1946) nació en Kansas City, Missouri, aunque pronto marcharía a Nueva York dispuesto a hacerse famoso. Durante 19 años fue actor y cantante; y, precisamente en 1912 comenzó a actuar en el cine, a tiempo para "coger el tren" (y toda clase de vehículos por tierra, mar y aire) de aquellas películas, a las que –por encima de todo– se les exigía una demostración evidente del movimiento continuo. Su mejor actuación vistiendo uniforme, si bien, artísticamente muy satisfactoria, no fue precisamente la de un militar ejemplar sino la de casi sádico sargento Lejaune en "Beau Geste". Pero ¿qué iba a hacer el hombre si ya le habían encasillado como "villano"?

Wallace Beery (1885-1949), también nació en Kansas City, la ciudad de Missouri que, con Wichita, ha proporcionado al cine más broncas de "saloons" estampidos de revólveres y mugidos de vacas. Pero antes de dedicarse, como su hermano, a alternar la actuación en musicales neoyorquinos con las más modestas representaciones en compañías de "cómicos de la legua", tuvo una vida mucho más accidentada. A los 15 años era obrero ferroviario, poco después se alistó en el famoso circo de los hermanos Ringling como ayudante de domador de elefantes y llegó a ser el jefe (de los domadores, claro: no de los elefantes, aunque desplazase un volúmen casi equiparable). Pero no fue un elefante sino un leopardo –que con sus afiladas garras estuvo a punto de arrancarle un brazo– el que le jubiló del mundo circense. Después de su experiencia teatral, cuando fue a parar a Hollywood, hizo un poco de todo, como electricista, director, administrador de unos estudios... Esto no le gustó, porque –pese a su aspecto "feroche"– rehusaba tener que echar broncas a sus subalternos. Así que cogió nuevamente el portante y llegó con otra compañía nada menos que al Japón (lo que entonces no estaba nada fácil). Allí le sorprendió la 1.ª G.M. Volvió a Hollywood y, no obstante su pinta de brutote y su poco agraciado rostro, se cameló a una de las bellezas más codiciadas (en todos los sentidos) de la "troupe" de bañistas de Mack Sennett y luego "superestrella": nada menos que Gloria Swanson; con la que se casó. Wallace asciende como la espuma y en 1931 gana el Oscar al mejor actor por su personificación del campeón de boxeo fracasado y borracho en "The Champ". Wallace se convirtió en el actor cómico (y dramático) mejor pagado de la época. Muy aficionado a toda clase de deportes, practicaba especialmente la pesca, la caza y sobre todo, la aviación. Precisamente utilizaba su avión de 8 plazas para invitar a sus compañeros (el director Clarence Bow, el elegante actor Lewis Stone, –famoso "juez Harvey"– y otros muchos) a llegarse a lejanos lagos, próvidos en truchas, salmones, etc., para descansar de su ajetreada vida.

En cuanto a Noah Beery Jr., tuvo papel relevante en varias películas de aviación. La más destacada de argumento aeronáutico, "Sólo los ángeles tienen alas", dirigida en 1939 por Howard Hawks. A este director con apellido "alado" (Halcones), aviador de la 1.ª G.M. e ingeniero y diseñador de la industria aeronáutica, también debemos "La escuadrilla del amanecer", "Aguilas heróicas" y "Air Force", dedicadas a enaltecer el sentido de compañerismo entre los aviadores.

Creo que los centenarios de Noah y Wallace Beery bien merecían la reposición de sus películas en algún ciclo de la Filmoteca Nacional o de T.V.E. y de las aeronáuticas, en la Academia General del Aire. ■



Wallace Beery al pie de su avión.

SEMBLANZAS

EMILIO HERRERA ALONSO, Coronel de Aviación



IGNACIO JIMENEZ MARTIN
(1898-1959)

El 11 de mayo de 1928 dos aviadores españoles despegaban de Tablada, a bordo del esquiplano "gran raid", Jesús del Gran Poder, con destino a la India, decididos a batir el *record* mundial de distancia. Llevaban recorridos 5.000 Km. cuando una avería del motor les forzó a tomar tierra en Mesopotamia, frustándose así su intento.

Un año después, el Domingo de Ramos, 24 de marzo de 1929, con el mismo avión y acompañado asimismo por el Capitán Iglesias, despegaba de nuevo Ignacio Jiménez, de Tablada, con el propósito de llegar de un salto a Río de Janeiro y batir así la marca establecida en 7.188 Km.. Una navegación perfecta y un estupendo funcionamiento de avión y motor, llevaron a los aviadores españoles hasta el continente americano, pero vientos contrarios en la segunda mitad de la ruta hicieron consumir más combustible del previsto, y se vieron forzados a aterrizar en Bahía tras recorrer 6.600 Km. en 44 horas de vuelo. El *record* no se había batido, pero la importancia del vuelo era notable, y así fue reconocido con entusiasmo en las varias naciones hispanoamericanas que visitaron en su vuelo hasta Cuba desde donde, embarcados, regresaron a España.

El capitán Ignacio Jiménez Martín, principal protagonista de esta hazaña, había nacido en Avila, en el seno de una familia de tradición familiar, el 22 de mayo de 1898. Ingresado en la Academia de Infantería a los dieciséis años, fue promovido a alférez en 1917, y destinado al Grupo de Regulares Indígenas núm. 4, de la Comandancia General de Larache, participando con él en diversas acciones, y acreditando su valor en las de febrero de 1919, en la cuenca del Lucus, formando parte de la columna del teniente coronel Salcedo.

En octubre de 1919 se incorporó a Cuatro Vientos para realizar el curso de observador, y en diciembre, terminado éste, efectuó en Getafe el de piloto, y obtenido el título en mayo, fue destinado al aeródromo de Tetuán, a la escuadrilla de *DH-4* con la que tomó parte en numerosas misiones de reconocimiento y bombardeo de los poblados rebeldes de la península de Yebala, desde el Lucus a la desembocadura del Lau, distinguiéndose siempre y recibiendo felicitaciones del Mando.

En 1921 fue nombrado profesor de vuelos de la Escuela de Tablada, regresando a Marruecos a finales de 1922, destinado al 4.° Grupo de *DH-9A* con el que participó en una intensa campaña de bombardeo de las kábilas de Tensaman, Beni Said y Beni Urriaguel, actuando tanto de piloto como de observador. A mediados de 1923 pasó destinado a la base de hidros de El Atalayón, desplegando allí tanto entusiasmo como en sus destinos anteriores; el 9 de agosto, amarando de noche al regreso de un servicio de Alhucemas, sufrió un grave accidente de cuyas heridas tardó más de un año en curar.

Ascendido a capitán en 1925, realizó en agosto un vuelo en el que permaneció 12 horas en el aire, estableciendo con ello el *record* de España, marca que fue batida por él mismo dos días más tarde, estableciéndola en 13 horas y media. Regresó a Melilla y con los *Dornier "Wal"* participó en las operaciones del desembarco de Alhucemas.

Entre los meses de diciembre de 1926 y febrero de 1927, como 2.° piloto del hidro *Andalucía,* formó parte de la patrulla *Atlántica,* en aquel estupendo *raid* en que tres "wal", a las órdenes del comandante Llorente, volaron en formación de Melilla a Bata, en nuestra colonia de Guinea, y regresaron habiendo cubierto 15.000 Km.. Nombrado jefe de la 2.ª Escuadrilla del 5.° Grupo, de Melilla, participó con ella en las últimas operaciones de la campaña.

Fue entonces cuando realizó los legendarios vuelos con el *Jesús del Gran Poder,* vuelos que fueron a engrosar la lista de aquellos en que los aviadores españoles cosechaban laureles, paseando orgullosos por los cielos del Mundo la escarapela de la Aviación Militar.

En 1931 representó a España en el Congreso de Aviadores Transoceánicos que se celebraba en Roma. Poco después, en situación de "supernumerario", marchó a Filipinas y fijó en Manila su residencia. En agosto de 1936 regresó a España, incorporándose en Salamanca a la Aviación Nacional en la que desempeñó diversos destinos, entre ellos el de jefe del aeródromo de Zaragoza y del 2-G-11, de *Heinkel 46*. Al ascender a comandante en marzo de 1937, recibió el mando de un batallón de infantería en la 5.ª División, y con el combatió en distintos frentes; en diciembre, su quebrantada salud le forzó a hospitalizarse durante largos meses.

Retirado, a petición propia, como coronel en 1940, regresó a Filipinas y allí residió muchos años. Volvió a España en 1955, y en Madrid murió el 12 de febrero de 1959.

Estaba en posesión de la Medalla Aérea, concedida en 1929, como recompensa a la hazaña del vuelo transatlántico. ■

la aviacion en los libros

LUIS DE MARIMON RIERA, Coronel del Arma de Aviación

UMBERTO NOBILE

ALAS SOBRE EL POLO

(Historia de la conquista aérea del Polo Norte)



EDITORIAL JUVENTUD, S. A.
PROVENZA, 101 - BARCELONA

FICHA TECNICA

Título original en italiano: *"ALI SUL POLO"*
Título original en español: *"ALAS SOBRE EL POLO"*
Autor: *HUMBERTO NOBILE*
Género: *HISTORIA DE LA AERONAUTICA (Grandes viajes aéreos)*
Número de páginas: *520 en total. Se reparten en una Introducción y 8 capítulos. Además cuenta con Indice y con diversas tablas estadísticas.*
Ilustraciones: *48 en total, incluyendo fotografías y mapas esquemáticos.*
1.ª Edición en español: *Año 1977. "Editorial Juventud" (Barcelona). Sin embargo, existe otra versión anterior (quizás hacia el año 1930), mucho más resumida y de calidad tipográfica y de presentación muy inferiores a la que hoy comentamos.*
Traductor: *CARLOS CRISTO.*

INTRODUCCION

Constituye un gran acierto de la Editorial Juventud la publicación de la obra "Alas sobre el Polo", no solamente por seguir en su incidencia sobre los libros de Aeronáutica, sino también por el gran interés de la misma en todos los aspectos.

Como se ha dicho en la ficha técnica, existe otra obra muy anterior (nada menos de que unos 40 ó 45 antes) en la que el mismo autor relata gran parte de las mismas circunstancias históricas pero con diferente ritmo y dimensión.

Para poder comprender el ambiente general en el que se desarrolla la descripción de los hechos, hay que situarse alrededor del año 1920. Efectivamente, en la quincena 1920-1935 se registraron los mayores asaltos para las máximas conquistas aéreas (globos, dirigibles y aviones). Fue un periodo de febril actividad: marcas de velocidad, distancia, altura, carga a bordo, etc., eran con la acerada velocidad de la sucesión, las metas, las consignas de todos los aviadores del mundo.

Además, quedaban las grandes proezas, travesías de los grandes océanos, enlace entre continentes, insólitos viajes, atención máxima de la prensa en el campo aeronáutico tanto los aspectos científicos, deportivos y anecdóticos, entre los cuales destacaba, en el año 1925 la falta de la conquista por vía aérea del Polo Norte, intentada varias veces pero nunca conseguida. Solamente el norteamericano Peary, pocos años antes, había logrado poner el pie -por vía marítima-terrestre- en este eje septentrional de la Tierra.

La obra de Nobile está dedicada a la historia de estas hazañas.

COMENTARIO DE LA OBRA Y EL AUTOR

El italiano Humberto Nobile nació en el 1895 y desde su juventud se sintió plenamente inmerso en la vocación aeronáutica. Consecuencia de ello fue su ingreso en la Regia Aeronáutica Italiana, en la que llegó a ostentar el grado de General.

Prontamente surgieron simultáneamente en él dos ansias diferentes pero ambas encaminadas a la misma meta: su especialización en el campo del dirigible y el uso de éste para las grandes exploraciones polares y muy particularmente el primer sobrevuelo del Polo Norte, empresa que hasta el año 1927 no sería conseguida.

Nobile divide su obra en tres partes principales ajustadas a una sucesión cronológica. La primera está dedicada a los innumerosos intentos para arribar al Polo Norte mediante expediciones marítimas continuadas por vía terrestre mediante trineos.

Es largo el resumen de todos los intentos efectuados, que empezaron de modo accidental o titubeante a principios del siglo XVIII y que culminaron con la impronta del norteamericano Beary, en el año 1909 en el extremo polar. Su hazaña al principio fue muy discutida por muchas irregularidades. Sin embargo, la hazaña de Beary fue admitida universalmente y su autor fue aclamado y condecorado.

La segunda parte de la obra relata los primeros intentos del sobrevuelo del Polo Norte, empezando con los de los aerostatos de Andrée y Wellman, siguiendo con los primeros ensayos de los aviones y terminando -y culminando con la durísima- pugna entre el norteamericano Byrd y la expedición mixta italiano-noruega capitaneada por el celebérrimo Amundnsen y Nobile. El primero volaría con avión y los segundos con el dirigible "Norge". Todo ello sucedería en el año 1927 y en el espacio de muy pocos días.

Ambas expediciones lograrían el empeño. Pero, los tripulantes del "Norge" solamente lograrían ser los "segundos", ya que Byrd con su avión se les anticiparía por el estrecho margen de 72 horas.

La tercera parte de la obra -la más apasionante- describe la tragedia de la segunda expedición de Nobile. Este no se descorazonó por la relativa derrota sufrida ante Byrd, y apenas dos años después organizó otra expedición ártica, esta vez contando con el dirigible "Italia" con tripulación italiana exceptuando un checo y un sueco. El propósito era el mismo: sobrevolar el Polo Norte.

El viaje de ida al Polo fue coronado por el éxito, pero en el de retorno la tragedia se abatió sobre el dirigible. Este, agobiado por el creciente peso del hielo fue perdiendo altura hasta que impactó sobre el suelo, en donde dejó parte de la barquilla y a nueve supervivientes. Aligerado de este peso, la aeronave se remontó nuevamente con seis tripulantes perdiéndose para siempre sin que jamás se haya tenido otra noticia de él.

Entonces empezó el gran drama de los que quedaron en el hielo, entre ellos Nobile con graves fracturas en las piernas. Tuvieron la gran suerte de poder contar tras largos esfuerzos con la conexión de un radio aficionado soviético, gracias al cual fueron posteriormente localizados y rescatados.

No desvelamos más de esta última fase para no disminuir el interés del lector. ■



bibliografia

HISTORIA DE LA GUERRA ELECTRONICA, de Mario de Arcangelis. Editorial San Martín, Madrid, 1983.

Pocas veces se han publicado libros sobre temas profesionales escritos de manera sencilla, de forma que puedan ser leídos y comprendidos por aquellos que no son especialistas. Una de estas excepciones la constituye la obra objeto de este comentario, HISTORIA DE LA GUERRA ELECTRONICA, cuyo autor quizás no sea muy conocido en el Ejército del Aire, MARIO DE ARCANGELIS.

Este insigne militar está considerado como uno de los más calificados investigadores sobre lo que hoy se conoce como COMBATE ELECTRONICO, más comúnmente denominado GUERRA ELECTRONICA. Nacido en Italia, combatió en la II Guerra Mundial como guardiamarina en la Marina de Guerra de su país. Posteriormente se graduó como piloto naval, lo que le llevaría a estudiar y profundizar en todo lo relacionado con la GUERRA ELECTRONICA. Profesor en la Academia de Aeronáutica Militar italiana de Arte Naval Militar, DE ARCANGELIS desempeñó diversos cometidos en destinos operativos en varios mandos de la OTAN. En 1974 pasó a la situación de retiro con el grado de Contraalmirante, y a partir de entonces trabaja en la industria de la defensa italiana en el sector electrónico, colaborando con asiduidad en diversas publicaciones especializadas, tanto de su país como extranjeras, sobre temas relacionados con el COMBATE ELECTRONICO.

En el libro HISTORIA DE LA GUERRA ELECTRONICA, el autor recoge un comentario que WINSTON CHURCHIL hace en su obra "HISTORIA DE LA II GUERRA MJNDIAL" sobre esta nueva forma de la guerra, a la que entonces el insigne estadista europeo calificó como "WIZARD WAR" o guerra de los brujos. Dice así:

"Una guerra secreta, una de esas guerras cuyas batallas se ganan o se pierden sin que el público se entere y que, incluso ahora, se entienden con mucha dificultad por quienes no forman parte del reducido círculo de especialistas que se dedican a ella".

Estas palabras del político británico reflejan el sentimiento que a principios de la década de los 40 inspiraba este aspecto, entonces incipiente, dyla guerra moderna. Pero quizás hoy día continúe siendo un tema poco conocido, incluso para muchos profesionales de las fuerzas armadas de numerosos países, qué es y qué significa el COMBATE ELECTRONICO versus GUERRA ELECTRONICA, esa actividad permanente que tiene por cometido el control del espectro electromagnético, impidiendo su utilización por el adversario y el uso del mismo por las fuerzas propias.

Y este es el objetivo que pretende MARIO DE ARCANGELIS, hacer asequible a un lector no especializado el significado de la GUERRA ELECTRONICA. Para ello el autor recurre a un método sencillo y directo, que facilita la comunicación y la comprensión, el relato histórico.

Comienza la obra con la descripción de la primera acción bélica, la guerra ruso-japonesa de primeros de siglo, en la que se emplearon con éxito algunos medios, entonces rudimentarios.

Poco a poco, a lo largo de las 383 páginas, el autor consigue cautivar en un relato atractivo. El empleo de la decepción electrónica durante la I Guerra Mundial, en concreto durante la batalla naval de Jutlandia, la aparición del radar y la Batalla del Río de la Plata en diciembre de 1939, la importancia de la Guerra Electrónica en el hundimiento del Bismark y el nacimiento de las Contramedidas Electrónicas durante la Batalla de Inglaterra, son las primeras narraciones que van aproximando y facilitando la comunicación entre DE ARCANGELIS y el lector.

Progresivamente irán sucediéndose relatos, cada uno más interesantes que el anterior, todos ellos relativos a la II GUERRA MUNDIAL, hasta llegar al rearme electrônico surgido durante la Guerra de Corea. La explosión de la Guerra Electrônica ocurrida en Vietnam

RELACION DE OBRAS INGRESADAS ULTIMAMENTE EN LA BIBLIOTECA GENERAL DEL CUARTEL GENERAL DEL AIRE

DIULIO, Eugène A. Teoría y problemas de macroeconomía. México, etc., McGraw-Hill, 1977. 840 pts.
SALVATORE, Dominick. Teoría y problemas de microeconomía. Bogotá, etc., McGraw-Hill, 1976. 960 pts.
SHAW, Harry. Cómo lograr mejores calificaciones. 30 sugerencias. México, etc. McGraw-Hill, 1980. 600 pts.
DOWLING, Edward T. Teoría y problemas de matemáticas para economistas. México, etc., McGraw-Hill, 1982. 1.100 pts.
SPIEGEL, Murray R. Teoría y problemas de probabilidad estadística. México, etc. McGraw-Hill, 1981. 1.170 pts.
BUECHE, Frederick J. Teoría y problemas de Física general. 2.ª ed. Madrid, etc., McGraw-Hill, 1982. 990 pts.
YAÑEZ PAREREDA, Guillermo. Energía solar, edificación y clima (Elementos para una Arquitectura solar. Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1982. 3.000 pts.
CASARIEGO FERNANDEZ, Jesús Evaristo. Tratado histórico de las armas. Barcelona, Labor, 1982. 3.800 pts.
TUMA, Jan J. Teoría y problemas de análisis estructural avanzado, por Jan J. Tuma y R.K. Munshi. México, etc., McGraw-Hill, 1975. 1.290 pts.
COHEN, H. Teoría de las turbinas de gas. H. Cohen, G.F.C. Rogers, H.I.H. Saravanamuttoo. Barcelona, etc., Marcombo, 1982. 3.600 pts.
NAVASCUES PALACIO, Pedro. Catedrales de España. Pedro Navascués Palacio, Carlos Sarthou Carreres. Madrid, Espasa-Calpe, 1983. 6.500 pts.
SALVATORE, Dominik. Teoría y problemas de desarrollo económico. Dominik Salvatore y Edward T. Dowling. México, etc., McGraw-Hill, 1.979. 950 pts.
WITTIG, Arno F. Teoría y problemas de Psicología del aprendizaje. Bogotá, etc., McGraw-Hill. 1982. 1.450 pts.
HOLTJE, Herbert F. Teoría y problemas de Mercadotecnia. México, etc., McGraw-Hill. 1982. 730 pts.
KRUGLAK, Haym. Teoría y problemas de Matemáticas aplicadas a Ciencia y Tecnología, Haym Kruglak T. Moore. Bogotá, etc., McGraw-Hill. 1976. 1.100 pts.
CHUECA PAZOS, M. Topografía. Madrid, Dossart (S.a.: 1982). 9.000 pts.
BEISER, Arthur. Teoría y problemas de Ciencias físicas. Bogotá, etc., McGraw-Hill (S.a.: 1976) 1.100 pts.
GAUTREAU, Ronald. Teoría y problemas de Física moderna por Ronald Gautreau, William Savin. México, etc., McGraw-Hill. 1981. 980 pts.
SPIEGEL, Murray R. Teoría y problemas de Mecánica teórica. México, etc., McGraw-Hill. 1978. 1.590 pts.
CASTELLANOS TAPIAS, Miguel Arturo. Teoría y problemas de fundamentos de Química orgánica. Bogotá, etc., McGraw-Hill. 1982. 860 pts.
JASANI, Bhupendra. Outer Space. A new dimension of the arms race... London, Taylor snd Francis. 1982. 5.365 pts.
MANUAL. Manual de mantenimiento de instalaciones industriales. Arturo Baldían, y otros. Barcelona, Gustavo Gili, 1982. 3.000 Pts.
SARTHOU CARRERES, Carlos. Castillos de España. Prólogo de Azorín. Madrid, Espasa-Calpe. 1979. 6.500 pts.

y la aparición de los aviones "Wild Weasel" constituye uno de los temas mejor tratados por el autor. MARIO DE ARCANGELIS analiza en profundidad la influencia del COMBATE ELECTRONICO en las diferentes guerras habidas en el Oriente Medio entre árabes e israelíes y tras hacer una incursión sobre el campo del infrarrojo, el láser, las armas inteligentes y la GUERRA ELECTRONICA en el espacio exterior, concluye con un análisis sobre la influencia decisiva que la Superioridad Electrónica tuvo en la Guerra de las Malvinas y del Líbano.

La edición española está presentada por el Vicealmirante Urcelay y el General del Ejército del Aire don Luis González Domínguez y publicada por Editorial San Martín, vinculada a los temas militares. Este libro será utilizado, sin lugar a dudas, por muchos profesionales de nuestras Fuerzas Armadas como obra de reflexión. La GUERRA ELECTRONICA o el COMBATE ELECTROMAGNETICO es la forma más avanzada y peligrosa de la guerra moderna; conocerla es nuestra responsabilidad y en esa tarea el Vicealmirante MARIO DE ARCANGELIS nos ofrece su ayuda y sus conocimientos.

RECUPERACION DE METALES EN LOS PROCESOS ELECTROLITICOS, por G. Fischer. Un volumen de 18,5 x 13 cms., de 32 págs., con esquemas. Ediciones CEDEL. Calle de Mallorca 257. Barcelona-8 (España).

La idea de recuperación de metales o de electrólitos en los tratamientos de superficie es casi tan vieja como la propia galvanotecnia.

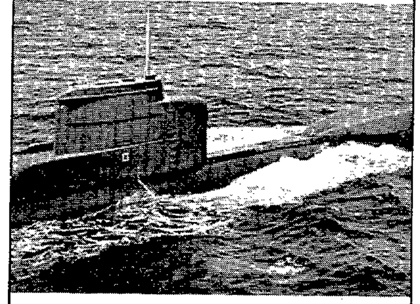
Habida cuenta del mejoramiento continuo de las técnicas de lavado, es decir una disminución en el consumo de agua unido a un buen efecto de aquél, se han igualmente mejorado las posibilidades de recuperación ya que los elementos se encuentran en concentración mucho más importante. Una adecuada técnica de lavado constituye, de hecho, la condición "sine qua non" de los procedimientos de recuperación, en donde la finalidad esencial es la deposición electrolítica con un mínimo de agua usada y mejor sin aguas residuales como se hace en muchos casos.



Teniendo en cuenta que con una política de utilización juiciosa del agua de lavado se llega a una cantidad relativamente pequeña de consumo de la misma, la concentración de metales en las aguas será relativamente elevada y así, una concentración mediante evaporización o vaporización será posible o dicho de otrs forma, una separación de metales en solución por precipitación o deposición galvánica será rentable.

Esta pequeña obra ofrece al profesional galvanoténico la posibilidad de recuperar los metales en los procesos electrolíticos de forma interesante. Es por ello que no dudamos será de gran utilidad y ayuda para la industria de los recubrimientos.

INDICE: Técnica de lavado. Recuperación por evaporización del agua a través del aire aspirado. Recuperación de metales por electrólisis. Recuperación de metales por precipitación. Recuperación del níquel por precipitación.



CONSTRUCCION DE SUBMARINOS, por Ulrich Gabler. Un volumen de 154 págs. de 21 x 26 cms. Publicado por Editorial San Martín. Librería San Martín. Puerta del Sol, 6. Madrid-14. En castellano.

El Autor pertenece a la firma "Ingenieros Proyectistas de Lubeck", que siguiendo la gran tradición alemana se dedica entre otras cosas al diseño y a la construcción de submarinos. Todos los submarinos de la RFA, construidos después de la guerra lo han sido por dicha Empresa. Totalizan 91 submarinos para 16 países. Con ello se evidencia la autoridad con la que puede el Autor escribir sobre la materia. La obra actual es una revisión de la aparecida en el año 1964, del mismo Autor y con el nombre de "Construcción de sumergibles y submarinos". En efecto los grandes avances de la técnica de submarinos y sumergibles en los últimos 10 años, así como los avances en la técnica marina de los sumergibles de uso civil habían dejado a esa obra un poso retrasada.

El Autor con gran experiencia práctica, resalta los conocimientos básicos, que no sólo precisan los ingenieros, sino también los oficiales de Marina, los técnicos de sumergibles civiles, y los interesados profanos en esta materia, a la hora de formarse un juicio sobre la construcción, la capacidad o la disponibilidad de submarinos y sumergibles.

Empieza la obra con una visión retrospectiva de la historia y del desarrollo de los submarinos. A continuación informa extensamente sobre el estado actual de la construcción de submarinos y sumergibles y ofrece un amplio cuadro de las instalaciones y funcionamiento de ellos. Se describen los datos más sobresalientes de los sumergibles y submarinos civiles y militares. Asimismo se presentan los elementos de construcción e instalaciones de los submarinos, así como se describen cada uno de los antecedentes técnicos. También se describen los elementos específicos de los submarinos referentes a la construcción del casco, el armamento, los sistemas de propulsión, y las instalaciones para el funcionamiento de la nave y para la acomodación de la tripulación. Todo ello ilustrado con fotografías, esquemas, planos, diagramas y tablas. Se puede decir que es una obra, muy completa en su género, a pesar de su corta extensión, y que será de mucha utilidad para cualquiera que trabaje, o se interese en el tema.

INDICE: Prólogo a la Primera Edición. Prólogo a la Segunda Edición. Indice. Indice de anunciantes. I. Desarrollo de los submarinos de guerra. II. Desarrollo del submarino civil. III. Características típicas del submarino. IV. Descripción general del submarino. V. Inmersión y estabilidad. VI. Dinámica. VII. Construcción del casco. VIII. Armamento. IX. Medios de detección, instalaciones de alarma, y sistemas de enmascaramiento. X. Instalaciones de propulsión. XI. Dispositivos para el funcionamiento del submarino. XII. Instalaciones de navegación y comunicaciones exteriores. XIII. Habitabilidad para la tripulación. XIV. Dispositivos de seguridad y salvamento. XVI. Construcción y puesta en servicio. Tablas.

TRATADO HISTORICO DE LAS ARMAS, por J.E. Casariego, un volumen de 224 págs. de 23 x 30 cms. Publicado por Editorial Labor. C/Calabria, 235-239. Barcelona-29.

Desgraciadamente las armas han sido las herramientas que utilizó el Hombre desde sus más remotos orígenes. Desde la piedra hasta los más sofisticados misiles actuales, ha transcurrido la Historia de la Humanidad. Tampoco podemos olvidar que las grandes conquistas de nuestra Civilización se deben precisamente a sus posibles aplicaciones bélicas. Es triste reconocerlo pero sin las guerras la Humanidad no hubiera tenido el desarrollo que ha experimentado.

Las armas portátiles e individuales han sido objeto siempre de un gran cuidado por parte de sus poseedores. Incluso existen verdaderos coleccionistas y eruditos en esa materia. El Autor es un distinguido especialista en este tema. Posee una doble vertiente, la de sus conocimientos técnicos y la de la práctica de la caza y además es militar.

Esta obra, presentada a todo lujo, ofrece al lector una visión amplia, amena, y al mismo tiempo técnica e histórica, de la aparición, evolución y características de las armas, en especial de las portátiles.

Hemos dicho que esta obra está presentada con todo lujo, y realmente ello es cierto, no solamente por el tipo de papel y por la cuidada impresión, sino por la parte iconográfica, espléndida por la cantidad y calidad de las ilustraciones a varios colores, y que reúne lo mismo bellísimas reproducciones de piezas de gran valor, como de importantes obras de arte históricamente relacionadas con el tema. Estas ilustraciones se complementan con una gran variedad de dibujos y diagramas técnicos, que son obra de destacados especialistas. ■

última página: pasatiempos

PROBLEMA DEL MES
por MIRUNI

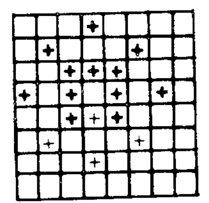
— Se ha cometido un gran robo en un Banco. Por las huellas encontradas se sabe que el ladrón o ladrones que se han llevado el botín han utilizado un coche para huir. La policía detiene a tres conocidos delincuentes, A, B y C y tras los interrogatorios se ha podido establecer con certeza:

1.—Aparte de A, B y C nadie más ha intervenido en el robo.
2.—B nunca trabaja sin la ayuda de A y posiblemente de terceros.
3.—C no sabe conducir.

Con estos datos decir si A es culpable o inocente.

SOLUCION AL PROBLEMA DEL MES ANTERIOR

— Una de las soluciones es:



JEROGLIFICOS, *por ESABAG*

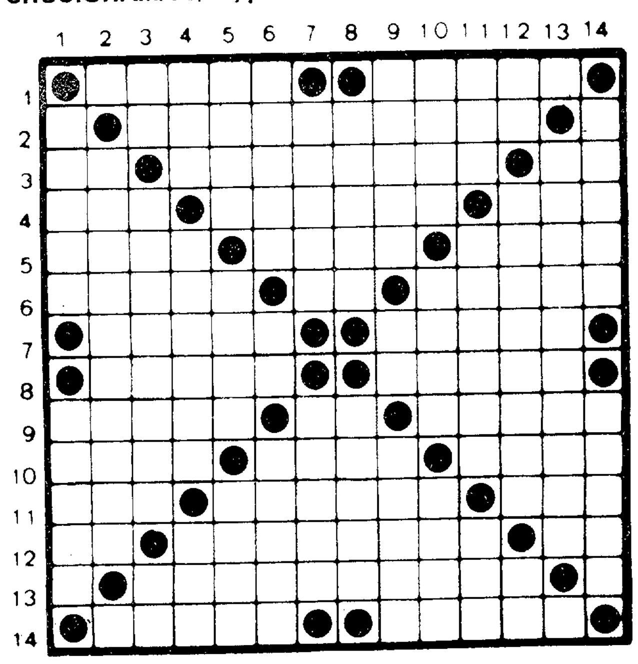
¿Cómo vuela Eduardo?

135

SOLUCIONES DE MAYO

— Hasta Caracas
— Mayores pormenores

CRUCIGRAMA 6/84, por EAA.



HORIZONTALES: 1.—Nombre del Me-162. Planta gramínea criada en terrenos húmedos. 2.—Consonante. Acción de Saludar. Consonante. 3.—Vocales iguales. Composición musical. Pronombre personal. 4.—Signo del Zodiaco. Arrojara. Nombre OTAN helicóptero Ka-15. 5.—Falló. Al revés, gran cetáceo. Acabe. 6.—Remar. Vocales repetidas. Embarcación pequeña. 7.—Gran meseta del Asia Central. Próximo. 8.—Solo. Al revés, mancha en la piel. 9.—Pieza de ajedrez. Primero. Rodada. 10.—Vasija grande de barro. Al revés, acabo. Espuerta. 11.—Sujeta. Intervenir quirúrgicamente. Hermana. 12.—Negación. Caireles. Abreviatura de tratamiento. 13.—Vocal. Nombre OTAN interceptador MiG E.2A. Vocal. 14.—Grueso. Abrasase.

VERTICALES: 1.—Entrenador Yugoslavo Soko G.2. Cierto caballo. 2.—Consonante. Lugar de llegada y partida de aeronaves. Consonante. 3.—Pronombre personal. Ordena con armanía. Abreviatura de franco. 4.—Cierto adverbio. Al revés y castizamente, infundió ánimo. Cierta parte del avión. 5.—Al revés y popularmente, TV.— Abundante (fem.). Ondas. 6.—Río español. Repetido, niño. Sombrío. 7.—Obstinada. Fig., me quemé. 8.—Al revés, embuste. Al revés, semejantes, iguales. 9.—Cierto arácnico. Matrícula española. Nombre de mujer. 10.—Nombre de mujer. Nombre OTAN del Tu-20. Acusadas. 11.—Villa busgalesa. Librito de puntos (pl). Abreviatura de "santa". 12.—Al revés, negación. Nombre del C-130. Existe. 13.—Consonante. Nombre del Cessna T.41. Punto cardinal. 14.—Raya. Vasija de barro con una asa.

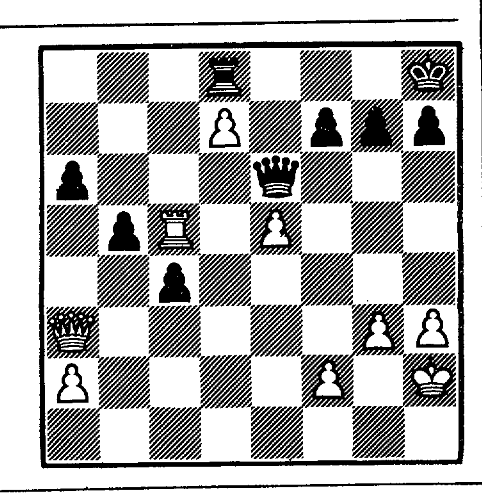
SOLUCION AL CRUCIGRAMA 5/84:

HORIZONTALES: 1.—Pasea. Coach. 2.—G. Villanubla. C. 3.—Ra. Barberán. Co. 4.—Aga. Collar. Gol. 5.—Pura. Bear. sarE. 6.—aerrA. SS. Falta. 7.—Riada. Parle. 8.—Ratos. arraJ. 9.—Piras. No. airaF. 10.— adaC. raiP azrO. 11.—Los. Cambet. Aar. 12.—Os. Colearon. No. 13.—S. Aeroplanos. S. 14.—sesoP. Lasos.

VERTICALES: 1.—Grapa. Palos. 2.—P. Aguerridos. S. 3.—Av. Arriaras. Ae. 4.—siB. arataC. Ces. 5.—élaC. adoS. Coro. 6.—alroB. As. raloP. 7.—aviS. nameP. 8.—nelaS. 9.—Curar. Pa. Peral. 10.—obaR. Rafa. Rana. 11.—"aln". Sarriá. Nos. 12.—Ca. Garllarza. So. 13.—H. Cortejaras. S. 14.—Colea. Foros.

AJEDREZ, *por SEVE*

NUM. 36.— Juegan blancas y ganan



Solución al núm. 35

1.—	...	DxTj!
2.—	CxD,	C6Aj!
3.—	DxC,	T8Rj
4.—	AIA,	TxA mate.